OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux-Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de Nismes, de Flessingue, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, de Berne, de Zurich, de Madrid, Correspondant de la Société des Arts de Londres, de la Société Philosophique de Philadelphie, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine-Vétérinaire de Lyon.*

Nouvelle Édition.

TOME DIXIÈME.

JUILLET, 1777.

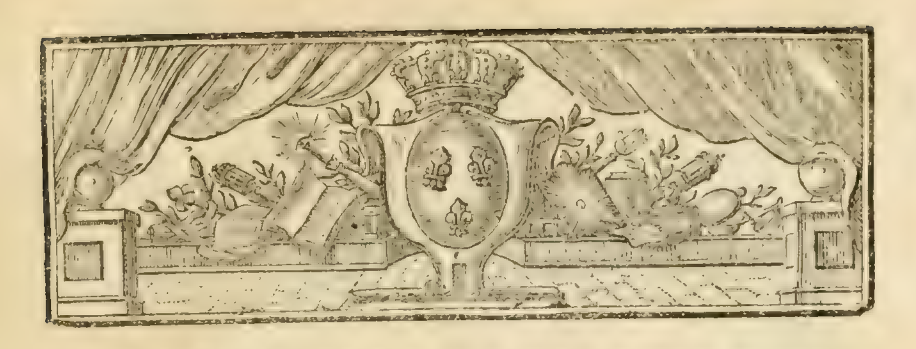


A PARIS,

RUE ET HÔTEL SERPENTE.

M. DCC. LXXXII.

AVEC PRIVILEGE DU ROI.



OBSERVATIONS ET MÉMOIRES SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS ET METIERS.

ÉLOGE DE MONSIEUR VENEL,

Prononcé à l'Académie de Montpellier (1).

GABRIEL-FRANÇOIS VENEL naquit au village de Tourbes, dans le Diocèse de Beziers, à une demi-lieue de Pézenas, le 23 Août 1723, d'Etienne Venel, Docteur en Médecine de la Faculté

(1) On trouve un autre Eloge, par M. S. S. M., imprimé chez Cuchet, Libraire à Grenoble; & à Paris, chez Nyon, Libraire, rue Saint-Jean-de-Beauvais, *in*-8°. de 80 pages.

de Montpellier, & d'Anne Hiché. Il trouva dans le ſein de ſa famille, établie depuis long-tems à Pézenas, des exemples propres à lui marquer, par avance, la route qu'il devoit ſuivre. Fils & petit-fils de Médecins diſtingués dans la pratique de leur art, il prit naturellement le goût de la même profeſſion, & s'y voua, pour ainſi dire, dès ſa plus tendre enfance.

Il fit ſes Humanités & ſa Philoſophie au collége de l'Oratoire de Pézenas, ſous d'excellens Maîtres qui, charmés de rencontrer en lui les plus heureuſes diſpoſitions, s'appliquèrent particulièrement à les cultiver : il en a conſervé toute ſa vie une extrême reconnoiſſance.

Après ſa Philoſophie, il vint étudier en Médecine à Montpellier. Il y reçut le Bonnet de Docteur en 1742, ayant conſtamment mérité, dans le cours de ſes exercices, l'approbation & les éloges des ſavans Profeſſeurs qu'il eut pour Juges, & dont il devoit partager un jour les travaux & la gloire.

Les connoiſſances qui ſuffiſent, à la rigueur, pour le Doctorat, ne peuvent entrer en comparaiſon avec toutes celles qu'un Médecin doit acquérir. Les différentes branches de ſa Profeſſion, les Sciences qui s'y rapportent, ſont d'une étendue & d'une diſcuſſion infinie. En portant ſes regards ſur ces objets, en leur donnant l'attention qu'ils exigent, M. Venel éprouvoit toujours que la Chymie avoit plus particulièrement le droit de le fixer; effet naturel d'un penchant des plus vifs, qui prenoit ſans ceſſe de nouvelles forces : réſolu de le ſatisfaire, & perſuadé qu'il trouveroit plus difficilement en Province ce qu'il ambitionnoit de poſſéder déjà parfaitement, il alla chercher la Chymie à Paris.

Le célèbre M. Rouelle en donnoit publiquement des leçons avec une ſupériorité reconnue : cette ſcience dans ſes mains, avoit changé de face. Ce n'eſt pas que, dans le dernier ſiècle, le fameux Lémery, en défendant à la Chymie d'être myſtérieuſe, en la ſéparant des rêveries des Alchymiſtes, n'eût dévoilé le ſecret & le manuel d'un grand nombre d'opérations; mais la vraie théorie, la partie philoſophique de la ſcience, étoit inconnue ou négligée, & avec elle, toutes les opérations que le développement de cette théorie devoit produire ou perfectionner.

Il étoit réſervé à M. Rouelle, guidé par ſon génie, inſtruit par la lecture de deux ou trois Auteurs qu'il avoit entendus ou devinés, d'ouvrir à ſa nation & à ſon ſiècle une nouvelle ſource de lumières & de richeſſes ; de préſenter la Chymie comme une nouvelle ſcience, avec toute ſa dignité. C'eſt à M. Rouelle que M. Venel s'adreſſa; il ſe mit ſous ſa conduite, recueillit ſes inſtructions, travailla dans ſon laboratoire. La rapidité de ſes progrès fut

proportionnée à l'ardeur qu'il témoignoit ; & M. Rouelle vit bientôt qu'il n'avoit pas, dans M. Venel, un disciple ordinaire.

Tous ceux qui s'engagent dans la carrière des Sciences, n'oseroient se flatter d'y courir d'un pas égal. Il est des esprits d'un ordre inférieur, qui, se traînant lentement & avec effort sur les pas d'autrui, ne peuvent s'élever eux-mêmes. Ils amasseront quelques vérités déjà connues, mais jamais ils n'iront au-delà ; n'attendez de leur part que ces productions médiocres, qu'une foible imitation fait éclore. Les découvertes leur sont interdites ; ils n'imaginent pas même qu'il y ait rien à découvrir.

Il n'en est pas ainsi de ces hommes privilégiés, qui, nés pour une science, semblent avoir comme un droit de propriété sur elle ; ceux-ci volent quand les autres rampent ; ils pourront d'abord être disciples, mais on les verra bientôt à côté des plus grands Maîtres ; un simple rayon de lumière suffit pour les éclairer : faits pour prendre l'essor, il vont se placer à la source ; ils saisissent eux-mêmes les principes, & contemplent à leur gré l'immensité des conséquences ; ils abandonnent aux esprits minutieux les minces détails, & se réservent les grandes vues : les préjugés, les erreurs, les faux systêmes disparoissent devant eux ; des vérités long-tems ignorées, naissent sous leurs pas : tout ce qu'ils touchent, s'anime, devient fécond, reçoit une nouvelle vie : si des circonstances peu favorables suspendent le cours de leurs travaux, ce qu'ils ont fait est le garant de ce qu'ils avoient à produire ; leurs moindres essais décèlent cet esprit original & créateur, dont ils impriment par-tout le caractère ; l'imitation même, qui les rend maîtres des richesses d'autrui, ne peut leur ôter le mérite de la découverte & la gloire de l'invention.

Il fut aisé de juger dans laquelle de ces deux classes la Nature avoit inscrit M. Venel : M. Rouelle ne pouvoit s'y méprendre. Quelque prodigue qu'il fût de ses trésors savans, il s'étoit réservé bien des secrets, dont il ne parloit qu'énigmatiquement à ses Disciples. Il arrivoit assez souvent à M. Venel d'entendre ces énigmes. M. Rouelle devenoit alors plus circonspect à son égard, & prenoit de nouvelles précautions contre les attaques & les piéges de ce *démon du midi* ; c'est ainsi qu'il l'appelloit quelquefois, pour marquer ce qu'il avoit à craindre de sa pénétration.

En sortant de l'école de M. Rouelle, M. Venel fut heureusement placé pour faire, par lui-même, un nouvel & riche amas de connoissances & d'observations. Feu S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans, au milieu des exercices d'une austère piété, favorisoit, cultivoit même les Sciences, la Chymie sur-tout, pour laquelle il montra, dans tous les tems, un goût héréditaire. Il donna la

direction de son Laboratoire à M. Venel, & lui procura, par sa magnificence, l'avantage de faire un grand nombre de savans essais, auxquels la fortune d'un particulier n'auroit pas suffi. M. Venel ne quitta le Palais-Royal qu'à la mort de S. A. S., dont l'auguste héritier, pour se l'attacher particulièrement, le décora du titre de son Médecin ordinaire.

Il mit, pendant sept ans, à profit tous les avantages du séjour de la Capitale, vivant avec les Savans, bien connu de plusieurs d'entr'eux, estimé déjà de tous. Un voyage qu'il eut occasion de faire en Allemagne, ne pouvoit être inutile à la Chymie, si bien cultivée en ce pays-là. Il en rapporta l'analyse des Eaux de Seltz, ou Selters, dans l'Electorat de Trèves.

Ces eaux, suivant le célèbre Frédéric Hoffman, regardé comme le réformateur de l'analyse des eaux minérales, sont spiritueuses & très-alkalines. Des Chymistes plus anciens, trompés, sans doute, par leur goût, les avoient, au contraire, jugées acidules. M. Venel, plus sûrement conduit par l'examen qu'il en fit, n'y trouva ni alkali, ni acide, ni aucun principe vraiment spiritueux. Leur saveur vive, piquante, pénétrante, & qui imite si bien la mousse pétillante du vin de Champagne, de la bière & du cidre, sont dues au dégagement d'une quantité considérable d'air combiné dans ces eaux & dans un état de dissolution. Il n'y a dans les eaux de Seltz, que de l'air, de l'eau, & un peu de sel marin : nul autre principe n'est rendu sensible par leur analyse. M. Venel, ayant composé, par une opération particulière, du sel marin dans l'eau commune; ayant dégagé, par ce moyen, une grande quantité d'air, parvint à donner à cette eau la propriété de mousser. Il composa des eaux aérées, c'est l'expression dont il se sert. On a donc ici la double preuve que fournissent l'analyse & la recomposition, ce qui est une démonstration complette en Chymie.

Cet air, dont il avoit observé & procuré le dégagement, est le spiritus, le gas silvestre de Vanhelmont; l'air artificiel de Boyle; le fluide élastique de Halles; l'air fixe, l'objet des recherches de plusieurs Physiciens & Chymistes de nos jours, la plupart Anglois, employés par eux à l'explication d'une infinité de phénomènes de la Nature, proposé comme un remède très-efficace dans plusieurs maladies. M. Venel a montré le premier dans les eaux minérales, cet air fixe ou air surabondant, comme un des principes de leur composition; il a donné le premier la manière d'imiter les eaux prétendues spiritueuses ou acidules, & réellement aërées. Cette découverte, cette imitation lui appartiennent entièrement. L'Angleterre ne lui en dispute pas la gloire, quoiqu'elle ait tant de droits sur cette matière, & que le mérite de l'invention lui soit, en général,

si familier. Ceux qui parlent aujourd'hui le plus des propriétés de l'air fixe, rendent la même justice à M. Venel, & se font honneur de marcher à sa suite.

L'histoire & les résultats de son travail sur les Eaux de Seltz, sont l'objet de deux Mémoires lus à l'Académie des Sciences de Paris, en 1750, & imprimés dans le second volume des Savans Etrangers. Le même volume en contient un autre de M. Venel, sur l'analyse des végétaux. Il n'est point question de cette ancienne analyse, qui retiroit de tous les végétaux, par la distillation, presque les mêmes substances. A cette méthode insuffisante & défectueuse, il en substitue une nouvelle, qui, par la combinaison de différentes matières, force, en quelque sorte, avec très-peu de chaleur, & souvent même à froid, les différens principes des végétaux à se manifester, sans craindre que la violence du feu les détruise ou change leur nature. Ce Mémoire est marqué visiblement au coin des précédens, c'est la même manière d'appercevoir, de discuter, de saisir; nouvelle vue, nouveaux procédés, nouvelles découvertes.

L'analyse des eaux de Seltz fit sentir toute l'utilité d'un plus grand travail sur ces sortes d'objets; & M. Venel, déjà désigné par la voix publique, fut chargé, par le Gouvernement, d'analyser toutes les Eaux du Royaume. On ne pouvoit se fier à l'examen qu'en avoit fait autrefois M. Duclos. Les procédés de ce Chymiste, du siècle passé, indiquoient à peine, par des effets souvent équivoques, quelques principes des eaux minérales. S'ils en mettoient quelques autres sous les sens, ce n'étoit qu'après avoir dérangé leur composition, sans fournir le moyen de s'assurer de cette altération. Tous ces inconvéniens devoient cesser par la méthode que M. Venel se proposoit de suivre. On lui donna, dans M. Bayen, un digne adjoint pour ses opérations: ils parcoururent ensemble les différentes provinces, firent leurs essais sur toutes les eaux minérales, ou justement soupçonnées de l'être; en séparèrent, par une évaporation lente, les différens produits, dont M. [illegible] se réserva l'examen ultérieur: la partie chymique de l'ouvrage, en devoit être la plus considérable & la plus difficile; mais la partie médicinale demandoit aussi de l'attention & une exactitude particulière, pour n'attribuer aux eaux que des vertus, ou déduites immédiatement de leurs analyses, ou bien constatées par l'observation.

Il profitoit, dans ses courses chymiques, de l'occasion d'acquérir des connoissances sur l'Histoire naturelle du pays, sur l'Agriculture & le Commerce, sur l'Industrie des habitans. Il questionnoit volontiers sur tous ces objets, les personnes du peuple & les gens de la campagne; & grace au don qu'il avoit de se mettre à leur portée, il se ménageoit l'avantage qu'un Savant ne doit jamais négliger,

d'être souvent instruit par l'ignorant. Avec cette curiosité, & le moyen qu'il prenoit pour la satisfaire, il eût pu devenir un grand voyageur, à l'exemple de son ayeul paternel, qui, sous les auspices de M. d'Andrezelle, Ambassedeur de France, à Constantinople, auquel il étoit attaché par le double titre de Médecin & d'ami, avoit parcouru en Philosophe & en Naturaliste, la plupart des vastes contrées de l'Empire Ottoman.

Pendant que M. Venel étoit le plus occupé de son travail sur les eaux minérales, il composoit, dans certains momens de loisir, & presque par délassement, un grand nombre d'articles pour l'Encyclopédie. Presque tous ceux de Chymie, beaucoup d'articles de Pharmacie, de Physiologie & de Médecine, sont de lui, à commencer par le troisième volume; car il a moins fourni aux deux précédens. Dans tous ces morceaux détachés les uns des autres, on trouve les observations, les vues, les grandes idées, les sublimes théories, dont l'Auteur étoit plein. Son article Chymie, présente le double tableau des différens objets de cette science & de ses progrès, depuis son enfance jusqu'à nos jours. Il en relève l'excellence en termes magnifiques, & l'on pourroit croire qu'il va jusqu'à l'enthousiasme; mais il est permis quelquefois d'être enthousiaste de ce qu'on aime.

Un point qui, dans cet article, paroît lui tenir infiniment à cœur, est une espèce de partage qu'il prétend faire entre la Physique & la Chymie, en assignant à l'une & à l'autre des objets séparés. Le Physicien examine les propriétés des masses; le Chymiste s'occupe des affections des petits corps: les qualités sensibles, les forces mouvantes, sont l'objet du premier; le second, voit des rapports & des principes: l'un, calcule rigoureusement des effets, & veut tout ramener aux loix connues de la méchanique; les théories de l'autre, vagues & d'approximation, indépendantes des notions méchaniques ordinaires, sont puisées immédiatement dans la nature même. Tout ce systême de division porte uniquement sur l'idée restreinte que M. Venel, après M. Rouelle, s'étoit faite de la Physique; mais cette idée est-elle bien exacte? La Chymie n'est-elle pas toujours une dépendance, une partie essentielle de la Physique, prise en grand? Et un Physicien, persuadé que sa science embrasse toute la nature, souffrira-t-il tranquillement que l'on veuille ainsi démembrer ses états?

Tout ce qu'on peut dire de plus raisonnable sur les premiers corps élémentaires, dévoilés à un certain point par les travaux chymistes, est clairement exposé par M. Venel dans l'article Principes. L'article Distillation, renferme, avec la théorie de cette opération importante, des détails de pratique fort utiles aux Artistes.

L'analyse des substances animales, est encore assez imparfaite, ce qui

qui rend précieuses les notions chymiques à l'article Lait, qui, par rapport à la diète & à la matière médicale, est d'ailleurs très-intéressante. Le lait, considéré comme aliment & comme remède, paroît à M. Venel, avoir acquis une trop grande réputation. Quand on a mûrement pesé tout ce qu'il étale d'observations & de réflexions à ce sujet, il est difficile de ne pas être de son avis.

L'article Climat, Médecine, est un morceau philosophique agréablement écrit.

Ceux qui voudront voir comment M. Venel discutoit un point de Physiologie, doivent lire l'article Digestion économie animale; il n'y balance pas long-tems entre les deux systêmes de la trituration & de la dissolution. Il observe que des alimens très-exactement broyés, ne sont pas pour cela digérés, puisque le chyle n'est pas une poudre, mais un extrait qui se tire de plusieurs liquides, tels que les bouillons & le lait, incapables certainement d'être broyés. Cette considération essentielle de la digestion des alimens liquides, avoit échappé à tous les Physiologistes; elle anéantit le systême de la trituration. M. de Réaumur n'avoit pu résoudre la question que par une longue suite d'expériences faites sur les oiseaux: M. Venel, par une simple vue & en deux mots, l'a décidée.

Nous avons pris ces articles presque au hasard. Si l'on vouloit indiquer tous ceux qu'on auroit droit de regarder comme les plus intéressans, on passeroit les bornes ordinaires, & le choix ne sauveroit point l'inconvénient qui naîtroit de la multitude; il suffira de dire que tous les morceaux qui ont rapport à la Chymie, rassemblés par une main habile, formeroient un Traité sur cette science, supérieur, peut-être, à tout ce qu'on a donné jusqu'ici. Il faudroit y joindre les articles composés pour un Supplément que doit avoir l'Encyclopédie, & qui n'a pas encore paru; des circonstances imprévues, arrêtérent & suspendirent, pour un tems considérable, le travail sur les eaux minérales, déjà fort avancé. M. Venel vint alors à Montpellier, & se mit sur les rangs pour disputer une Chaire vacante dans l'Université de Médecine. La dispute devoit rouler sur la Chymie; ainsi, la victoire ne pouvoit guère être douteuse. Il lui fallut soutenir cependant, & repousser les efforts de plusieurs antagonistes dignes de lui être opposés, & qui sortirent fort honorablement de cette lice, quoique vaincus.

Devenu Professeur en 1759, il eut de nouveaux devoirs à remplir. Il avoit, par le commerce des Savans de Paris, un peu perdu l'école de vue; il lui en falloit reprendre le ton; mais il sut le rectifier & le rendre, autant qu'il étoit possible, conforme à la manière moderne,

& plus philoſophique des Académies. Il a infiniment contribué à établir dans l'Univerſité de Médecine, cette nouvelle manière d'enſeigner. Nous parlons d'après l'Univerſité même, qui, par l'organe d'un de ſes Profeſſeurs, M. Brouſſonet, Membre de cette Académie, a donné publiquement cette louange à M. Venel, dans le tribut qu'elle a rendu à ſa mémoire.

La Chaire de M. Venel, quoique le prix de ſon ſavoir en Chymie, n'étoit pourtant pas deſtinée, par la conſtitution de l'Univerſité, à l'enſeignement de cette ſcience; le Public, les Etudians ſur-tout, en parurent fâchés. Pour répondre à leur empreſſement & à leur déſir, il fit des Cours de Chymie conjointement avec M. Montet, dans le laboratoire de cet Académicien. Ces Cours, ſouvent renouvellés dans l'intervalle de neuf à dix ans, eurent beaucoup d'éclat, & nous leur devons, à Montpellier, le goût le plus répandu de la bonne Chymie, & pluſieurs Chymiſtes. C'eſt au milieu d'un de ces Cours, qu'il trouva un moyen très-ſimple & très-efficace de préſerver l'eau de la corruption. Il ne faut qu'une goutte d'huile de vitriol, ou quatre gouttes d'eſprit de vitriol ſur deux pintes d'eau, pour que l'eau ſe conſerve dans des barriques pendant la plus longue navigation. L'acide vitriolique, en ſi petite quantité, ne communique aucune eſpèce de goût. M. Poiſſonnier a donné le même moyen; mais on voit, par une lettre inſérée dans le Journal des Savans du mois de Janvier dernier, que M. Venel eſt le premier en date.

Ses leçons publiques dans l'Univerſité, avoient d'ordinaire pour objet la matière médicale, liée avec la Chymie par d'intimes rapports. Il avoit, ſur les vertus de pluſieurs drogues, ou préparations employées dans la Médecine comme remèdes, des idées aſſez différentes des opinions communes. On l'a vu ſuivre avec le plus grand ſuccès, dans le traitement de diverſes maladies, ſes idées qui lui étoient particulières; on lui a reconnu d'ailleurs beaucoup de talens pour la pratique, & peut-être ne lui a-t-il manqué en ce genre, que le tems & une volonté bien déterminée de s'y livrer.

M. Venel, dans ſon Mémoire ſur les Eaux de Seltz & ſur l'analyſe des Végétaux, avoit déjà fait ſes preuves à l'Académie des Sciences, qui l'auroit infailliblement reçu, s'il ſe fût fixé à Paris. Il fut agrégé, en 1758, à la Société de Montpellier, ſous le titre d'Adjoint; mais il devint bientôt Aſſocié. Nous avons de lui pluſieurs Mémoires : il en a trouvé les matières dans une manière de ſéparer l'acide nitreux de ſa baſe, par l'intermède du ſoufre, & de rendre le ſoufre mou & flexible comme du cuir; dans de nouvelles vues ſur la formation du nitre; dans les avantages de la

Chymie, confidérée par rapport à l'Agriculture; dans des obfervations curieufes fur la couleur verte des plantes, qui, felon lui, doit être attribuée au fer, métal répandu par-tout, & très-fufceptible d'être divifé; dans l'examen des fumées qui s'élèvent des grands tas de tabacs incendiés; il prouve que ces fumées ne font point nuifibles. Ces Mémoires ont été lus, pour la plupart, dans les Affemblées publiques de la Société.

Un ouvrage beaucoup plus confidérable, eft celui qu'il fit paroître, en 1774, fous le nom d'Inftruction fur l'ufage de la Houille, plus connue fous le nom impropre de charbon de terre, pour faire du feu, publié par ordre des Etats de la Province de Languedoc.

Les motifs qui avoient déterminé cet ouvrage, dont il avoit donné, un an auparavant, un Profpectus ou Précis, font expofés dans un Difcours préliminaire, & ne fauroient être plus importans. Le bois de chauffage devient de jour en jour plus rare, & la difette en eft extrême en Languedoc; les bonnes mines de Houille ou de charbon de terre, y font, au contraire, fort communes, & ces fortes de mines font ordinairement inépuifables. Rien ne feroit donc plus avantageux que de pouvoir fubftituer dans cette Province, le charbon de terre au bois à brûler; mais il faut auparavant détruire le préjugé commun, qui accufe la fumée de ce charbon d'infalubrité; il faut, de plus, apprendre au peuple à fe fervir d'une richeffe que la Nature lui a prodiguée fi libéralement. Les Etats, toujours zélés pour le bien public, prirent ces objets en confidération, & délibérèrent, en 1772, de faire dreffer un corps d'inftructions fur l'emploi du charbon de terre dans tous les feux deftinés aux ufages domeftiques & à différens arts. L'ouvrage, compofé par M. Venel, eft ce corps d'inftructions. Nous n'entrerons point dans le détail de cet ouvrage. L'Auteur a rempli le plan propofé. La houille n'eft plus malfaifante; on pourra déformais la brûler fans défiance, & toujours impunément. Ces feux font plus brillans & chauffent mieux que le bois : le luxe même doit s'en accommoder. A l'égard des fervices que la houille peut rendre aux arts, ils font infinis, & l'on auroit un tort extrême de la négliger. Ce qui fait le mieux l'éloge de l'ouvrage, c'eft le fruit qu'il a produit; les feux de la houille déjà s'allument dans divers lieux de la Province, & ils deviendront bientôt plus communs; & grace à M. de Genfanne, qui nous fait fi bien connoître notre minéralogie, la houille ou le charbon de terre, ne manquera point; effet de l'attention vigilante de l'augufte affemblée des Etats, des vues fublimes & de l'ardeur patriotique de fon illuftre & digne Chef, l'Archevêque de Narbonne, Académicien honoraire, reçu Commandeur de l'Ordre du Saint-Efprit, le premier

Janvier 1776, que les Sciences, encouragées par ses nouveaux bienfaits, aiment à voir aujourd'hui, revêtu des marques d'une distinction qui rend encore plus glorieuse l'éclat de ses vertus.

Quitte de l'ouvrage dont on vient de parler, M. Venel revint enfin au Traité sur les Eaux minérales du Royaume, interrompu depuis si long-tems. Les causes de cette longue interruption avoient cessé, & il se voyoit excité par des encouragemens nouveaux de la part du Gouvernement, à mettre fin à cette vaste entreprise. Après avoir parcouru deux Provinces, les seules dont il n'eût pas encore vu les sources minérales, il se rendit chez lui, à Pézenas, & se mit au travail. Il examina les différens produits des eaux, rassemblant successivement les analyses particulières, auxquelles il devoit joindre plusieurs Dissertations destinées à l'exposition des grandes vues, & qui auroient formé la partie philosophique de l'ouvrage. On demandoit de toute part où il en étoit, & s'il auroit bientôt fini. Lui-même, aussi impatient que le public, ne s'épargnoit point, & pour aller plus vîte, il consacroit au travail une grande partie des nuits. On prétend que ce genre de vie, qui ne lui étoit pas ordinaire, lui échauffa le sang, & rendit incurable un mal qui lui étoit venu à une jambe par accident, & dont il n'avoit pas cru d'abord devoir beaucoup redouter les suites. Quand il vit que ce mal s'envenimoit de plus en plus, il se fit transporter à Montpellier, où la Médecine & la Chirurgie firent, pendant plus de deux mois, d'inutiles tentatives pour le guérir. Il reconnut lui-même l'impuissance des ressources de l'art, & on n'eut pas besoin de précautions & de détours pour lui annoncer qu'il devoit se préparer chrétiennement à la mort. Le digne Pasteur, dont le ministère & les exhortations le consolèrent dans ces derniers momens, le trouva toujours dans de grands sentimens de résignation & de christianisme. Après avoir reçu les secours de la Religion, il mourut le 29 Octobre 1775, âgé de 52 ans.

Il n'étoit point marié, & peut-être ne s'étoit-il jamais donné le tems de penser sérieusement au mariage. Il a laissé un pere octogénaire, deux sœurs & deux freres, dont l'un a été long-tems Curé de Tourbes, & l'autre exerce à Pézenas, avec distinction, la profession de Médecine, la plus ordinaire dans sa famille.

Nous avons dépeint M. Venel comme un grand Chymiste; nous ajouterons, sans craindre d'être désavoués, » que si la Chymie n'eût » jamais existé, il eût été dans quelqu'autre genre un homme remar- » quable. Quelques sujets que l'on traitât avec lui, on voyoit bientôt percer le génie. Un juste & vif discernement, un coup-d'œil prompt & rapide, mais sûr, lui épargnoient souvent la discussion; il avoit

vu souvent, & bien vu. Il cultivoit assiduement les Belles-Lettres, & jugeoit très-sainement d'un ouvrage d'esprit. La partie du style intéresse infiniment dans ses écrits; il avoit ce mérite, que son style étoit uniquement à lui. La force & l'énergie y dominoient; quelquefois, pour être nerveux & concis, il devint dur; mais des traits saillans que son imagination sait lui fournir à propos, rendent souvent agréable cette dureté même.

La facilité du travail lui permettoit de sortir souvent de son cabinet, pour goûter les charmes de la société; il n'y étoit pas, à beaucoup près, insensible, & il quittoit quand il le falloit, les sciences pour ses amis, pour un divertissement honnête, sûr de retrouver en un moment & quand il le vouloit, toutes ses idées. En général, il étoit souverainement ennemi de la contrainte & de la gêne; les vaines formalités, un cérémonial inutile, l'ennuyoient par avance; il y avoit sous ce rapport une énorme distance entre un Chinois & lui; ce n'est pas qu'il manquât d'ailleurs à la bienséance & aux égards nécessaires, qui ne doivent rien coûter quand on a vécu, comme lui, dans un monde choisi. Il avoit appris auprès des Ministres, des personnes en place, chez Monseigneur le Duc d'Orléans, la véritable manière de vivre avec les grands, sans familiarité & sans bassesse, avec cette liberté décente qui convient à la dignité d'un Philosophe & à l'honneur de la Philosophie.

On lui a reproché, car nous ne dissimulons rien, d'être un peu trop dogmatique & trop tranchant dans ses décisions; de parler avec trop peu de ménagement des opinions qu'il combattoit, des ouvrages & des Auteurs. Nous sommes persuadés que le seul amour de la vérité & la noble assurance de l'avoir trouvée, lui faisoient prendre ce ton qu'on improuve, & qu'il n'avoit nul dessein de blesser personne. Ceux qui l'ayant vu de plus près, ont pu étudier son caractère, savent assez qu'il l'avoit excellent.

Il étoit bon parent, bon ami, très-attaché à Pézenas, sa patrie, dont il faisoit volontiers les honneurs aux étrangers. Il parloit de Pézenas avec complaisance, & s'en rendoit souvent le panégyriste. Il fit un jour un Logogryphe pour une de ses feuilles périodiques, connues sous le nom d'*Affiches;* le mot de ce Logogryphe étoit *Pézenas.* Il avoit trouvé le secret d'y placer tout ce qui relève la gloire de cette Ville, & n'avoit point oublié que c'étoit là que le fameux Molière avoit déployé les essais de son merveilleux talent pour le genre & la scène comique.

Il vouloit, après la publication de son ouvrage sur les Eaux minérales, se démettre de sa place de Professeur, se retirer pour toujours à Pézenas, y vivre avec ses amis; appliquer la Chymie

à l'Agriculture dans une maiſon de campagne, dont il faiſoit ſes délices; compoſer encore de tems en tems, quelques petits ouvrages, comme par délaſſement. Il étoit en correſpondance avec les Savans de tous les pays, & ſur-tout de la Capitale, dont pluſieurs lui étoient attachés par des liaiſons très-particulières. Nous citerons entre ces derniers, MM. Dalembert, Diderot, de Buffon, de Malesherbes, qui nous permettra de ne le traiter ici que de ſavant. Tous ces illuſtres amis ont témoigné leurs regrets ſur ſa perte, & leur déplaiſir de n'avoir pu recevoir de ſes mains l'ouvrage ſi long-tems attendu. Nous nous faiſons un plaiſir d'annoncer que cet ouvrage, composé en partie, & dont tous les premiers matériaux ſont raſſemblés, ne ſera imparfait en aucun ſens. M. le Roy, Profeſſeur en Médecine, Membre de cette Académie & de celle de Londres, vient d'être nommé pour achever ce grand travail. Son Analyſe des Eaux de Balaruc, un Traité particulier ſur les Eaux minérales, des connoiſſances chymiques très-approfondies, indiquoient déjà ce choix. M. Venel va revivre dans un Rédacteur & un continuateur ſi digne de lui.

L E T T R E

De M. Romme, Profeſſeur de Mathématiques, à l'Auteur de ce Recueil,

Relative à l'aimantation des Briques par la foudre & par le feu ordinaire.

Monsieur, on lit dans le Cahier du mois de Mai dernier, page 382, des Obſervations du Pere Beccaria, qui font connoître deux nouveaux points d'analogie du magnétiſme. Ce qu'il dit de l'aimantation de pluſieurs briques par un coup de foudre, reſſemble trop à ce que Robert Boyle a obſervé 87 ans avant, pour ne pas rapprocher deux faits qui nous apprennent que la vertu magnétique peut être donnée aux corps ferrugineux par pluſieurs cauſes, ou plutôt par une ſeule, mais plus générale qu'on ne l'avoit ſoupçonnée juſqu'à préſent. Voici l'expérience de Boyle, traduite littéralement de l'Anglois (1).

---

(1) Cette expérience eſt tirée d'un ouvrage intitulé : *Expériences & Obſervations*

(1) » Pour confirmer ce que j'ai avancé ailleurs, que divers corps » ſont de nature magnétique, ou ont en eux quelques parties qui » le ſont, & qu'on ne croit pas communément devoir être rapportés à cette eſpèce de corps, j'ajouterai l'expérience ſuivante.

» Une brique qui n'avoit point ſervi, fut ſciée dans ſa longueur » en deux parties égales. Chacune d'elles (en différens tems), fut » pouſſée au feu, juſqu'au rouge, pendant un tems aſſez long, & » enſuite refroidie, en la dirigeant du Nord au Sud. Elle acquit par- » là, comme je l'attendois, une vertu magnétique. Son extrémité » qui, en refroidiſſant, regardoit le Sud, attira un peu, quoique » foiblement, la fleur-de-lys, dirigée au Nord d'une aiguille de » bouſſole. Son autre extrémité repouſſoit un peu plus vigoureuſe- » ment la fleur-de-lys, & attiroit un peu l'autre pointe de l'ai- » guille ».

Je ne me permettrai ici d'autres réflexions ſur cette expérience, & quelques autres du même Auteur, que les queſtions ſuivantes.

1°. Le fer, dans les corps qui le contiennent, doit être ſous forme métallique, ou s'il ne l'eſt pas, il doit être revivifié par une cauſe quelconque, avant que le corps reçoive aucune vertu magnétique, ſoit du feu, ſoit de la foudre. Dans ce cas, la foudre opère-t-elle ſeule, ou doit-elle à quelques circonſtances particulières, la revivification du fer dans la brique qu'elle aimante? Ce qui met la difficulté dans tout ſon jour, c'eſt l'obſervation faite par le Pere Beccaria, de pluſieurs briques frappées & vitrifiées par le même coup de foudre; mais les unes qui avoient conſervé leur couleur pâle, n'avoient reçu aucune vertu magnétique, tandis que d'autres étoient devenues noirâtres, (ce qui annonce la revivification) comme Boyle l'a auſſi obſervé ſur un autre corps de même nature (2), & attiroient ou repouſſoient une aiguille aimantée.

2°. Il paroît eſſentiel, pour le ſuccès de l'expérience, d'après les obſervations de Beccaria & de Boyle, que la brique ſoit dirigée dans le méridien, lorſqu'elle eſt refroidie ou qu'elle reçoit l'action de la foudre. Mais ſi la brique étoit parfaitement ſphérique, comme ſa texture n'a ni fibres, ni lames longitudinales, ſa poſition ſeroit eſſentiellement indifférente. La forme contribue donc pour beaucoup

---

phyſiques, où l'on traite ſuccinctement, par la voie de l'expérience, de pluſieurs ſujets relatifs à la Philoſophie naturelle. Imprimé à Londres, année 1691.

(1) Chap. I, contenant des expériences chymico-magnétiques. (Expérience XII).

(2) Expérience XV, Chap. I, de l'Ouvrage cité ci-deſſus.

au ſuccès de l'expérience, ſi, étant oblongue, ſa poſition doit être dans le méridien magnétique? La chaleur, comme le fluide électrique, ſe perdroit-elle donc plus facilement dans le ſens de la longueur, que dans celui de la largeur du corps, & dans la direction méridienne, plutôt que dans toute autre? ce que l'expérience doit confirmer.

3°. Enfin, ne devons-nous pas eſpérer de réſoudre un jour ce problême: aimanter du fer par le ſecours du feu ſeul? Nous avons vu que le fer, comme la foudre, aimantoit une brique. Pourquoi le feu n'aimanteroit-il pas auſſi-bien une aiguille, que le fait l'électricité naturelle ou artificielle?

Ces conjectures ne valent pas des faits. Mais il eſt toujours bon de diſcuter ce qui a été fait avant nous, afin de donner lieu à un enchaînement d'expériences qui confirment ou détruiſent le raiſonnement. Un Auteur Anglois, célèbre, le Docteur Hume, a très-bien dit, que dans la Phyſique, comme dans toutes les ſciences phyſiques, il falloit toujours avoir un œil à la théorie & l'autre à l'expérience.

DESCRIPTION

De la manière dont un Calcul a été diſſout & expulſé de la veſſie par l'air fixe;

Par M. NATHANAEL HULM, du Collége Royal de Médecine de Londres, & Médecin de la Maiſon des Chartreux.

JEAN DOBEY, demeurant dans la Maiſon des Chartreux, & âgé de 73 ans, éprouvoit les ſymptômes les plus graves de la préſence d'une pierre formée dans la veſſie. Souvent, des douleurs très-vives ſe faiſoient ſentir dans les reins, & une peſanteur extraordinaire fatiguoit beaucoup les parties voiſines de l'os pubis. On ſentoit au tac des protubérances vers l'extrémité du colon & autour de la veſſie: Ce vieillard urinoit toujours avec peine, par intervalle, & quelquefois involontairement. Il avoit ſouvent rendu des calculs de forme ronde, & étoit toujours reſſerré. Ses douleurs étoient ſi vives dans l'inſtant de l'accès, qu'il jetoit les hauts cris, & étoit hors de lui-même. La ſoif le tourmentoit rarement, mais ſes cris & ſes gémiſſemens

gémiſſemens avoient tellement deſſéché ſa langue & ſon palais, qu'ils étoient collés & attachés l'un à l'autre.

L'effet des remèdes jusqu'alors adminiſtrés, n'avoit été que paſſager; l'opération étoit la dernière reſſource que déſiroit ce malheureux vieillard. Je repaſſai alors dans mon eſprit le tableau de certains effets que préſentent les affinités chymiques, & je me rappellai la faculté dont jouit l'air fixe, de diſſoudre les pierres. Je me déterminai en conſéquence, à éprouver ce que produiroit dans le corps humain, un remède imprégné de cet air fixe : pour cet effet, le malade prit quatre fois par jour, 15 grains de ſel alkali fixe de tartre, diſſous dans 3 onces d'eau ordinaire, & je leur ſubſtituai enſuite la même meſure d'eau, dans laquelle on avoit étendu 20 gouttes d'eſprit de vitriol foible. Mon but étoit que l'intervalle mis entre ces deux potions, augmenteroit la force de leur choc dans la région inférieure, & faciliteroit leur écoulement dans le corps du malade. Peu de jours après, je fus heureuſement ſurpris d'appercevoir dans l'urine du malade pluſieurs fragmens de calculs & un corps muqueux blanchâtre, ſemblable à une eau ſaturée de craie. Les faiſceaux pierreux qui hériſſoient cette matière blanchâtre, annonçoient aſſez ſon origine, & la faiſoient reconnoître pour un calcul réduit à un état de ramolliſſement & de diviſion. Après avoir fait ſécher cette ſubſtance, elle ſe trouva très-légère, malgré ſon volume.

Le malade rendoit ordinairement ces calculs vers le point du jour, & il éprouvoit, pendant ce traitement, une légère douleur & une légère cuiſſon vers le col de la veſſie & dans l'urètre, effet que j'attribuai au paſſage des corps durs & raboteux qui le traverſoient. De jour en jour, le malade rendoit une plus grande quantité de pierres & de corps crétacés; de ſorte que le calcul dont il étoit tourmenté, ſembloit s'être diſſout & avoir entièrement coulé avec les urines. Il rendit, dans l'eſpace d'un mois, plus de cent quatre-vingt fragmens pierreux de toute grandeur, ſans compter ceux qu'il avoit rendus lorſqu'il ſatisfaiſoit au beſoin d'uriner. Pendant que ces graviers étoient encore humides, leur couleur étoit rouſſe, mais ils devenoient blancs par la deſſication. Les uns n'avoient que l'épaiſſeur d'une lame très-mince, d'autres formoient un volume plus conſidérable; ce qu'ils avoient de commun, étoit un côté convexe & liſſe, & le côté oppoſé, concave & raboteux; d'où il eſt aiſé de conclure qu'ils étoient les débris d'une groſſe pierre.

L'uſage des remèdes dont on a parlé, prolongé pendant trois ſemaines, facilita la ſortie des graviers, & guérit radicalement le malade. On leur joignoit des cathartiques doux, lorſque le ventre étoit trop reſſerré; mais le ſel de tartre & de vitriol provoquent aſſez

communément les selles & les urines. Le régime nutritif n'a rien de particulier. Ses potions en formoient la plus grande partie le matin & le soir, & à midi. L'eau de genevrier, mêlée avec l'eau commune, composoit sa potion, & étoit suivie d'un verre de vin blanc. Le malade avoit rarement soif.

L E T T R E

De M. Jean Ellis, Membre de la Société Royale de Londres & de celle d'Upsal, à M. Charles de Linné, Chevalier de l'Etoile-Polaire, premier Médecin du Roi de Suède, Professeur de Botanique, à Upsal, &c., sur la *Dionée*, attrape-mouche (*Dionæa muscipula*), plante irritable, nouvellement découverte;

Traduite par M. Willemet, Doyen des Apothicaires, Démonstrateur de Chymie & de Botanique au Collége Royal de Médecine de Nancy, Membre des Sociétés Royales patriotiques & économiques de Suède, de Hesse-Hombourg, de Berne, & de celle de Médecine de Paris. (Voyez Planche 1).

Monsieur, comme je sais que tout ce qui peut augmenter vos connoissances sur les êtres naturels, vous fait plaisir, je ne doute point de vous en causer beaucoup par la plante admirable que j'ai l'honneur de vous envoyer, & dont je vous fais présent.

Vous avez vu des sensitives qui, au moindre toucher, replient leurs feuilles, les laissent tomber, ce qui excite l'admiration & l'étonnement du spectateur. Mais on n'a pas encore pu découvrir le but que la Nature s'est proposé en cela ; car, quelque tems après, elles recouvrent leur premier état, & étendent leurs premiers feuillages comme auparavant.

La plante, dont je vous envoye la figure exacte, avec un échantillon des fleurs & des feuilles, montre évidemment que la Nature a voulu pourvoir à sa nourriture, en formant la partie supérieure de ses feuilles, de manière qu'elle renferme un instrument propre à retenir ce qui se présente à elle, & en mettant au milieu un appât qui attire les insectes qui doivent lui servir d'aliment. Car

on obſerve une infinité de petites glandes rouges, qui recouvrent la ſuperficie, laiſſent voir une liqueur vraiſemblablement douce, & qui ſemble inviter les inſectes à en venir goûter. Mais dans l'inſtant que quelqu'un d'eux vient à toucher cette partie très-tendre, les lobes irrités ſe rapprochent auſſitôt. Le petit animal ſe trouve ſaiſi & preſſé par des eſpèces de piquans, dont cette partie de la feuille eſt garnie, ce qui le fait périr. Pour rendre nul les efforts que l'inſecte fait pour s'échapper, il ſe trouve trois petits aiguillons droits, placés au milieu de chaque lobe, pour arrêter ſes tentatives. Les lobes ne ſe rouvrent qu'autant que le corps mort du petit animal eſt ôté : il faut cependant avouer que ce qu'on offre à la plante, ſoit un végétal ou de petites pierres, eſt ſaiſi de même lorſqu'ils touchent également les aiguillons placés dans le centre des lobes de cette partie de la feuille.

En 1765, M. Pierre Collinſon, notre ancien ami, me fit donner, par M. Jean Bartram, Botaniſte du Roi, qui étoit paſſé à Philadelphie, cette plante ſéchée; nous la diſſéquâmes, M. Solander & moi, ce qui nous fit découvrir en elle un nouveau genre. Nous ne nous doutâmes aucunement de l'irritabilité merveilleuſe des feuilles, d'autant plus qu'elles nous étoient parvenues fortement deſſéchées, ſerrées & retirées; elles nous parurent avoir beaucoup de reſſemblance avec celles du roſſolit à feuilles rondes, qui ſont couvertes de poils minces & de petites glandes rouges & viſqueuſes.

Mais enfin, M. Guillaume Young, Philadelphien, faiſant en Amérique, ſous la protection du Roi, des recherches de Botanique, me donna beaucoup de pieds vivans de cette plante. Elle naît, à ce qu'il m'aſſura, dans les lieux ombrageux & humides; elle fleurit en Juillet & en Août. Les feuilles les plus grandes qu'il a vues, ſont longues de 3 pouces & larges d'un pouce & demi. Il a auſſi remarqué que ces feuilles, expoſées au ſoleil, ont leurs petites glandes brillantes d'un beau rouge de ſang; au lieu que celles qui croiſſent à l'ombre, ont leur couleur pâle, tirant ſur le jaune.

Ainſi, cette plante, ſi digne de l'admiration des curieux, ornera aſſurément bientôt les jardins de tous les Phytophiles Anglois.

Voici, ſelon votre ſyſtême ſexuel, les caractères de la Dionée qui doit être placée dans la Décandrie monoginie.

Calice. C'eſt un périanthe à cinq feuilles; les folioles ſont droites, ovales, concaves, pointues, plus petites que la corolle.

Corolle. Elle a cinq pétales ouverts, ovalaires, concaves, obtus, marqués de ſept ſtries tranſparentes, preſque parallèles, la bordure courbée en dedans & antérieurement.

Etamines. Ce ſont dix filets égaux, filiformes, plus courts que

les pétales. Les *Anthères* ſont orbiculaires. Le *Pollen*, groſſi avec un excellent microſcope, paroît renfermer trois germes.

Piſtil. Eſt un *embryon* élevé, ſous-orbiculaire, un peu applati, ſilloné; le *ſtyle* filiforme, un peu plus court que les étamines; le *ſtigmate* large, frangé à ſon bord.

Péricarpe. C'eſt une *capſule* obronde & uniloculaire.

Semences. Elles ſont en grand nombre, menues, adhérentes au fond de la *capſule.*

Je crois qu'à ces caractères, il faut ajouter la deſcription ſuivante de cette eſpèce de Dionée, qui eſt ſeule de ſon genre. Je lui ai donné le nom trivial d'*Attrape-mouche*, & je l'ai appellée en Anglois: *Vénus attrape-mouche.*

Cette plante eſt herbacée; elle croît ſpontanément dans la Caroline boréale, dans les lieux humides de la partie auſtrale de cette Province, à-peu-près ſous le trente-cinquième degré de latitude; l'hiver y eſt ordinairement fort court & l'été très-chaud.

Les racines ſont vivaces, pérennelles, écailleuſes, ne pouſſent que quelques petites fibres ſemblables aux radicules de pluſieurs plantes bulbeuſes.

Les feuilles en aſſez bon nombre, rangées en rond, preſque recourbées, ſucculentes, avec deux eſpèces de géniculations, dont l'inférieure ſert de périole; elle eſt oblongue, plate, preſque en cœur renverſé, dans quelques pieds; ſa bordure eſt dentée en ſerre. La géniculation ſupérieure, ou la feuille proprement dite, a deux lobes ſemi-ovales, irritables, avec des ſoies longues, roides, s'approchant comme à l'envi l'un de l'autre, quand on les touche; lorſque cette partie des feuilles eſt fermée, elle ſe joint en forme de ſautoir.

Le côté ſupérieur des lobes, eſt couvert de glandes rouges, très-petites, qui, vues au miſcroſcope, reſſemblent aux baies de l'arbouſier.

Au milieu de chaque lobe, entre les glandes, ſont placés trois petits aiguillons droits: ces lobes, fermés, ne ſe rouvrent point, tandis qu'ils tiennent ce qu'ils ont attrapé. Si on peut enlever facilement leur proie, ils ſe déploient alors de nouveau; mais ſi on employe la force, ils ne s'élargiſſent plus; la nature leur ayant donné des fibres ſi roides, qu'un des deux lobes ſe caſſe plutôt que de céder à l'autre.

La hampe eſt ordinairement haute de ſix pouces, droite, cylindrique, unie, terminée par le corimbe des fleurs.

Les fleurs ſont blanches, ſoutenues par de longs péduncules; ils ſont chacun accompagnés d'une petite bractée pointue.

Pour ce qui regarde la culture de ce végétal, la terre où il naît, eſt noirâtre, légère, mêlée de ſable blanc, & ſemblable à celui qu'on a coutume de trouver dans les endroits marécageux, où vient la bruyère.

Car c'étoit ainſi que j'ai trouvé la terre qui entouroit les racines des Dionées qu'on m'envoya de leur lieu natal.

Quoique cette plante croiſſe indigènement dans les endroits marécageux, on la plante, avec le plus grand ſuccès, dans la partie de nos jardins qui regarde le Nord-Oueſt, afin qu'elle ſoit à l'abri de la chaleur du Midi. En hiver, lorſqu'il commence à faire froid, il faut la couvrir d'une cloche; & dans la plus grande rigueur de cette ſaiſon, il faut la couvrir d'un paillaſſon, ou avec une natte de jonc. C'eſt ainſi qu'on conſerve, pendant l'hiver, ce végétal merveilleux. L'irritabilité des feuilles augmente ou diminue, ſelon la chaleur de l'été & la vigueur de la plante.

Comme, par des expériences, on pourroit augmenter l'irritabilité des feuilles de la Dionée, je crois qu'en la cultivant dans un pot rempli d'une terre légère, humide, enſuite mettre ce pot dans un grand vaſe plein d'eau tiède, expoſer le tout à l'air; la chaleur, qui ſeroit analogue à celle que reçoit cette plante accoutumée dans ſa patrie, augmenteroit certainement de beaucoup cette irritabilité des feuilles.

Je crois qu'il eſt inutile de vous en dire davantage ſur ce végétal, vous, Monſieur, qui êtes ſi ſavant dans la connoiſſance de l'hiſtoire naturelle.

A Londres, ce 23 Septembre 1769.

Cette Lettre a été imprimée en Latin & en Allemand, à Erlangen, chez Wolfgang Wacthers, 1775, *in*-4°. de 18 pages, où ſe trouve la figure enluminée de la DIONÉE, attrape-mouche. Elle a été traduite, d'après l'original Anglois d'Ellis, par M. Schreber, Profeſſeur de Botanique, Allemand.

M. Murray, Profeſſeur de Botanique, à Gottingue, en vient de donner la deſcription ſuivante, dans ſon nouveau Syſtême des Végétaux.

DÉCANDRIE MONOGINIE.

La DIONÉE, attrape-mouche, a un calice à cinq feuilles; ſes pétales ſont au nombre de cinq. La capſule eſt boſſue, a une loge contenant beaucoup de ſemences. Les feuilles ſont à deux lobes, radicales, ciliées, repliées, ſenſibles, attrapant les inſectes.

Ellis a écrit une lettre à de Linné, ſur la DIONÉE, attrape-mouche; elle y eſt regardée comme un miracle de la Nature.

On cultive actuellement ce végétal dans le Jardin du Roi, à Trianon.

LETTRE

De M. Blanchet, *relative à l'incendie des Carrières de charbon fossile de Rive-de-Giés.*

Monsieur, le hasard vient de me faire tomber entre les mains un Ouvrage ayant pour titre : *Connoissance des veines de Houille ou Charbon de terre, & de leur exploitation dans la mine qui les contient, avec l'origine des Fontaines, des Ruisseaux, des Rivières & des Fleuves, &c. par M.* Genetté, *premier Physicien de Sa Majesté Impériale, imprimé à Nancy en* 1774, *chez* J. B. Hyacinthe le Clerc, *Imprimeur de l'Intendance, avec Approbation & Permission.*

M. Genetté, pages 11, 12, 13, 14 & 15 de son Traité, critique amèrement la manière dont fut éteint l'incendie arrivé aux mines de charbon de Rive-de-Giés dans le mois de Décembre 1771. Cette critique est fondée sur une relation insérée dans la Gazette de France du 27 du même mois. Mon premier objet sera d'apprendre à M. Genetté que je n'ai eu aucune part à cette relation qui ne sauroit être fidelle, puisqu'on ne connoît pas encore la véritable cause de l'incendie. Je n'ai jamais dit qu'il n'y eût pas d'autres moyens que celui que j'ai employé pour éteindre le feu ; mais que le local m'avoit déterminé à préférer l'inondation des travaux, comme le moyen le plus sûr & le moins dispendieux. Je n'ai jamais dit que j'avois découvert une source ; les circonstances étoient trop pressantes pour perdre le tems à en faire la recherche ; je me bornai donc à faire des canaux pour rassembler les eaux pluviales qui s'écoulent des montagnes voisines, & à l'aide du niveau, j'en dirigeai le plus qu'il me fut possible dans la partie incendiée ; ces faits sont connus de toute la province du Lyonnois.

Il paroît que, pour être plus à son aise dans sa critique, M. Genetté s'est formé, pour les mines de Rive-de-Giés, un local & un plan semblable à celui qu'il décrit dans son Traité ; savoir, un seul puits, & un soupirail à côté, pour introduire & faire circuler l'air dans les vuides, une veine de Charbons de 4 à 5 pieds d'épaisseur seulement ; il suppose ensuite que le feu prenne à une certaine quantité de charbon excavé & mis en dépôt dans un petit espace. On voit clairement, dit-il, qu'il n'y a qu'à fermer les deux entrées du souterrain, & le feu s'étouffera en moins d'une heure ; le moyen de M. Genetté peut s'appliquer à son local & à sa petite veine, je veux le croire ; mais qu'il se

figure une espèce de plateau au sommet d'une montagne d'environ 1100 arpens quarrés de Paris, percée à sa surface par plus de deux cents puits, qui tous communiquent à deux veines de charbon qui coupent verticalement la montagne ; la veine supérieure n'a, à la vérité, que 4 à 5 pieds d'épaisseur, & très-peu exploitée ; mais l'inférieure qui en a depuis vingt jusqu'à quarante, a été attaquée dans toutes ses parties par plusieurs Propriétaires du terrain depuis plus d'un siècle, & il est à ma connoissance que depuis 15 ans il s'extrait de ce canton près de 5000 quintaux de charbon par jour : on peut juger, par cette longue exploitation, de l'immensité des vuides qui tous se communiquent : ajoutons à l'ouverture des puits, une infinité d'autres ouvertures occasionnées par l'affaissement des roches, & qui portent l'air dans les souterrains jusqu'à 55 ou 60 toises de profondeur : n'oublions pas plusieurs galeries d'écoulement pratiquées en différens tems sur les côtés de la montagne, & on verra s'il étoit aisé d'empêcher une circulation d'air dans des souterrains si considérables ; disons encore à M. Genetté, que tout le fumier de la Province n'auroit pas suffi pour empêcher un courant d'air ; apprenons-lui que, dès l'instant où le feu se manifesta, une fumée des plus infectes & des plus dangereuses se répandit dans tous les travaux, & força plus de cent ouvriers à en sortir sur-le-champ ; que plusieurs y furent suffoqués, qu'on ne les retira qu'avec le plus grand risque, & qu'on eut beaucoup de peine à les rappeller à la vie ; depuis ce moment, la suspension des travaux fut générale, on ne pouvoit plus pénétrer dans l'intérieur ; le feu attaqua les masses, & se communiqua par plusieurs endroits à la petite veine supérieure ; de vieux déblais composés de terres inflammables s'échauffèrent, prirent feu & augmentèrent le volume de fumée.

Les choses étoient dans cet état, lorsque je reçus, de M. de Flesselles, Intendant de Lyon, ordre de me rendre à Rive-de-Giés, & d'y employer les moyens les plus prompts pour éteindre le feu. Ma première idée fut d'intercepter la circulation d'air ; mais l'immensité des frais, la longueur de l'opération & l'incertitude du succès, me la firent bientôt abandonner : je sentis encore que, quand même je parviendrois à éteindre le feu, les souterrains seroient infectés longtems, & par conséquent, impraticables ; ces inconvéniens me déterminèrent à inonder tous les travaux, s'il étoit possible de me procurer de l'eau, & de la faire monter jusqu'à la tête des veines où le feu se dirigeoit : la possibilité que j'entrevis de fermer les galeries d'écoulement, & celle de me procurer les eaux pluviales des montagnes dominantes, me fixèrent à cette idée : des ouvriers furent sur-le-champ occupés à ouvrir des canaux superficiels à mesure que je les traçois ; d'autres fermoient les galeries par des couroirs à l'usage du pays, & en moins de quatre jours, les eaux furent conduites à

l'ouverture du puits incendié; une partie se précipitoit dans le puits, & le reste étoit distribué dans plusieurs fentes de rochers; les eaux arrêtèrent d'abord les progrès du feu dans les hauteurs, parce qu'elles se divisoient dans les fentes & faisoient une pluie continuelle; enfin, au bout de deux mois elles surmontèrent de huit toises tous les endroits incendiés; cette opération n'entraîna d'autres frais que ceux de veiller à ce que les eaux ne fussent point détournées.

J'étois bien persuadé qu'il n'y avoit plus de feu; mais, pour satisfaire plusieurs personnes intéressées dans l'exploitation, qui doutoient encore de l'extinction totale, on suspendit l'ouverture des galeries d'écoulement; cependant quelques ouvriers se hasardèrent à la faire sans y être autorisés, & à mesure que les eaux baissoient dans les souterrains; les Entrepreneurs & plusieurs Propriétaires qui exploitoient, entrèrent dans leurs puits : l'air y étoit frais & sain; il conserva ces qualités après l'entier écoulement des eaux qui, loin d'infecter les souterrains, comme le prétend M. Genetté, produisirent un effet tout contraire, en se chargeant de vapeurs dangereuses, & en les entraînant avec elles. Lorsqu'ils furent libres, on fut convaincu que le feu avoit consumé des bancs massifs de charbon. Personne n'ignore que le charbon en masse ou en banc, renfermé dans sa veine, ne puisse brûler; & M. Genetté paroît être le seul qui ne sache pas que, dans les environs de Saint-Etienne-en-Forez, & même près des mines de Rive-de-Giés, des masses de charbon non exploitées, brûlent de tems immémorial, & qu'il n'y auroit peut-être pas d'autre moyen de les éteindre, & de conserver cette matière si précieuse aux Arts, que celui dont je me suis servi.

La relation sur laquelle M. Genetté fonde sa critique, ne parlant point du local de Rive-de-Giés, ne serois-je pas en droit de lui faire quelques reproches sur ce qu'il le compare aussi légèrement à un puits, & son soupirail, à la cheminée d'un appartement? N'auroit-il pas dû s'en instruire avant de faire un traité sur cette matière? enfin, pourquoi M. Genetté ne me nomme-t-il pas dans sa critique? Par discrétion, dit-il; mais la relation l'avoit déjà fait; je ne me fatiguerai pas à chercher la cause de cette affectation, & bien-loin de lui en savoir mauvais gré, je désirerois que son goût pour la Physique lui inspirât le dessein de faire un voyage dans ce pays-ci : il s'assureroit par lui-même des faits que je viens d'avancer; & quoique fort instruit dans la partie des mines, il pourroit encore trouver des choses qui lui feroient plaisir. Si ma réponse lui laissoit des doutes sur la nécessité ou l'utilité de l'opération que j'ai faite, je l'invite à me les communiquer directement, ou par la voie de votre Journal, & je me flatte de les dissiper entièrement.

DES

DES MOUVEMENS DE L'IRIS;

Par M. l'Abbé FONTANA, *Physicien du Grand-Duc de Toscane.*

CHAPITRE PREMIER.

L'Iris est mis en mouvement par la seule partie de lumière qui frappe la Rétine.

ON observe dans les yeux un singulier phénomène : la lumière fait souffrir beaucoup de changemens à l'*iris* qui, cependant, reste toujours immobile, malgré le corps dont il est piqué. On ne croiroit pas un pareil phénomène, s'il n'étoit avéré par l'expérience. Toutes les parties musculaires de la machine animale se retirent, ou trémoussent, quel que soit l'objet qui les frappe. La singularité d'une telle observation m'a fait naître l'envie de l'examiner. Mais auparavant, il faut éclaircir la nature du fait.

L'illustre Baron de *Haller* a démontré, le premier, par des expériences qui ne laissent point de doute, que l'ouverture de la prunelle ne change jamais, quelle que soit l'irritation qu'on fait souffrir à l'*iris*, soit avec des aiguilles, soit avec tel autre corps pointu, ou liqueur âcre & piquante que ce soit; c'est-à-dire, l'iris ne s'allonge, ni ne se contracte. Il a annoncé cette vérité dans une Dissertation sur les parties sensibles & irritables, pleine de découvertes très-utiles (1). J'ai aussi voulu essayer les mêmes expériences sur plusieurs différens animaux, & je suis parvenu, non-seulement à toucher l'*iris* avec l'aiguille, comme il avoit fait après avoir percé la cornée, mais j'ai de plus ôté entièrement la cornée, de façon que l'*iris* est resté à découvert. Je n'ai apperçu aucun mouvement dans la prunelle, après avoir piqué l'*iris* dans toute sa largeur, avec une pointe de fer, & même, après y avoir amené des étincelles électriques, avec une épingle, qui le touchoit, soit immédiatement, soit au travers de la

(1) Dissertation sur la Sensibilité, 1755.

cornée. Il ne faut pas croire que l'*iris* perde tout mouvement, quand la cornée eſt ôtée, & que l'humeur aqueuſe eſt écoulée, quoiqu'il ſoit vrai qu'il ne ſe meut pas alors avec ſa vivacité ordinaire, & que même alors la prunelle ſe contracte, & l'*iris* élargi, plus flaſque & moins régulier de contour, s'appuye ſur la lentille cryſtalline : mais, malgré tout cela, il ne perd pas pour long-tems ſa mobilité, & il eſt ſujet à s'élargir & ſe rétrecir par l'impreſſion de la lumière.

Le ſavant *Haller* conclut, d'après ſes expériences, que l'*iris* n'eſt pas irritable par l'effet de la lumière ; & pour appuyer ſon opinion, il obſerve que quand le nerf optique a perdu toute ſenſation, le mouvement ceſſe dans la prunelle, même à l'action de la lumière ; mais des expériences mêmes d'*Haller*, *Zimmerman* avoit tiré une toute autre conſéquence ; il dit que, de ce que l'*iris* eſt inſenſible à la piqûre d'une aiguille, on ne peut pas déduire à la rigueur, qu'il ne puiſſe être irrité par la lumière, & que peut-être, pour la contracter, il faut ce corps-là & pas d'autres (1).

Les raiſons de M. *Zimmerman* ſont ſi fortes, qu'elles laiſſent indéciſe la queſtion : *Si l'iris eſt irritable ou non*, par l'action même de la lumière. Mais, d'ailleurs, il ne paroît pas que l'argument de l'*iris* immobile par la paralyſie du nerf optique, ou par quelque maladie de la rétine, ſoit bien convaincant, puiſque le ſavant Anatomiſte *Meckel* ſuppoſoit que, dans le glaucome & dans les maladies de la rétine, l'*iris* étoit incapable de mouvement, à cauſe du dérangement ou maladie des nerfs ciliaires. Qui oſeroit aſſurer que la maladie de la rétine ou de l'humeur vitrée, ne pût auſſi changer l'état de l'*iris* ? Ces parties ſont très-délicates & très-voiſines entre elles, & de pareils accidens arrivent auſſi dans d'autres maladies. Peut-être que la ſenſibilité de la rétine eſt néceſſaire, pour que l'*iris* ſe meuve quand il eſt frappé par la lumière, comme le ſang des artères eſt néceſſaire dans les muſcles, pour remuer leurs fibres, dans le mouvement volontaire ; ſans que cependant ce ſang en ſoit la cauſe, puiſqu'il ne fait que mettre le muſcle en état de ſe contracter ſelon la volonté de l'homme ; de même, la ſenſibilité pourroit être néceſſaire dans la rétine & dans le nerf optique, pour mettre l'*iris* en état d'être remué par la lumière, de façon que la ſenſibilité ceſſant dans les deux premières, l'*iris* auſſi n'en ſoit plus ſuſceptible.

Les mêmes raiſons qui font douter ſi l'*iris* ſain & dans ſon état naturel, eſt irritable par l'attouchement immédiat de la lumière, peuvent auſſi ſervir contre M. *Mariotte* (2), & contre les Partiſans

---

(1) *Diſſ. de Irritab.* 1751.

(2) Ouvrage de Mariotte, édit. d'Ol. S. Iwes, le Cat.

de ſon opinion. Il croit que l'*iris* eſt une production ou allongement de la choroïde ; que celle-ci eſt un tiſſu de filamens nerveux ; que ces filamens vont à l'*iris*, & qu'il en eſt compoſé. Il ſuppoſe même, que la membrane choroïde eſt l'organe de la vue ; que l'*amaurosis* ou goutte ſereine, & les maladies de la rétine & du nerf optique, ſont vraiment des maladies de la choroïde ; que l'*iris* ſe meut, parce que la choroïde eſt ſenſible, & que, quand celle-ci ne l'eſt plus, l'*iris* auſſi demeure immobile, malgré qu'il ſoit directement frappé par la lumière. D'abord, il n'eſt pas sûr que l'*iris* naiſſe de la choroïde, & il n'eſt pas vrai que celle-ci ſoit tiſſue de nerfs, parce que les ciliaires qui vont s'entrelacer dans l'*iris*, n'entrent pas dans la compoſition de la choroïde, mais la touchent ſeulement en paſſant entr'elle & la ſclérotique, & enfin le véritable organe de la vue n'eſt pas dans la choroïde, mais dans la rétine. Mais, quand même on feroit d'accord que la vue réſide dans la choroïde, il ne s'enſuivroit pourtant pas que l'*iris* ſain n'eſt pas affecté par la lumière ; parce que, quand la choroïde eſt dérangée, il faut que l'*iris*, que l'on ſuppoſe ſa production, le ſoit auſſi, ou entièrement, ou dans ſes parties nerveuſes.

Après tout cela & beaucoup d'autres réflexions, il me parut encore indécis, ſi l'*iris*, dans ſon état naturel, eſt irritable ou non, par l'effet de la lumière : j'étois confirmé dans mon doute, par l'autorité du ſavant M. *Laghi* (1) qui, même après les expériences contraires de M. *Haller*, a ſoutenu, auſſi bien que *Zimmerman*, *Witte Meckel*, & tous les Anatomiſtes, qu'il eſt irritable. Je voulus donc en rechercher la vérité par les expériences ſuivantes, dont je ne ferai qu'un récit abrégé, en laiſſant aux autres le ſoin d'en tirer les conſéquences qui cependant me paroiſſent déciſives.

Je fis un cône ou cartouche de papier, dont l'ouverture, du côté de la pointe, n'excédoit pas une demi-ligne de Paris ; je le teignis de noir au dehors & au dedans, pour qu'il abſorbât la lumière, & qu'il ne fût pas tranſparent ; ce qui auroit pu gâter l'expérience. Au plus large orifice ou à la baſe de ce cône, je collai un papier en travers, qui débordoit de tous côtés, teint auſſi en noir, avec une ouverture de la même largeur que la baſe du cône, par laquelle la lumière pouvoit entrer librement. A l'orifice plus large, j'approchai une bougie, de façon que les rayons pouvoient directement paſſer par le petit trou, & parvenir juſqu'à l'œil, ſans que la lumière, éparſe à l'entour, interceptée par le papier tranſverſal, pût y parvenir de même. Ainſi, non-ſeulement l'œil, mais toute la tête de l'animal, reſtoit

(1) *De ſenſib. & irritab. Epiſt. Bon.* 1757.

dans l'obſcurité, & ne pouvoit recevoir d'autres rayons que ceux qui ſortoient par le petit trou de la pointe. J'avois exprès apprivoiſé un chat, ſur l'*iris* duquel je fis tomber les vifs rayons qui s'échappoient à travers la petite ouverture. Tout en bon état qu'étoit l'*iris*, & parfaitement ſuſceptible de ſes mouvemens ordinaires, il ne ſe remua aucunement dans toutes les repriſes innombrables, que je répétai cet eſſai. Il parut toujours également immobile, dans telle de ſes parties que je fiſſe tomber les rayons, & même en leur faiſant parcourir, avec grande célérité, ſon contour : mais lorſque la lumière tomboit ſur la prunelle, l'*iris* ſe contractoit ſoudain, & toujours il en arrivoit de même. Quand je dirigeois la lumière à la prunelle, je prenois garde qu'il n'en tombât aucun rayon ſur l'*iris*. La prunelle étoit ordinairement large de deux lignes, & le faiſceau de rayons pas plus d'une demi-ligne. Cette expérience, pluſieurs fois répétée, & toujours conſtante, prouve évidemment, ſelon moi, que l'*iris* eſt mis en mouvement par cette ſeule partie de lumière, qui paſſe à travers la prunelle & va au fond de l'œil, & non par la lumière extérieure qui frappe l'*iris*, quelque ſain & en bon état qu'il ſoit.

Mais comme le premier cône étoit grand, & en conſéquence mal-aiſé à manier, j'en ſubſtituai un autre d'un uſage plus facile & plus ſûr. C'étoit un cône plus court, plus large de baſe, de carton léger, avec une bande à ſa baſe du même carton, ſur laquelle étoit poſée la bougie dont la mèche répondoit juſte au grand orifice. Le trou d'en-haut n'étoit pas plus large que de trois quarts de ligne : avec cette petite machine, très-aiſée à manier, j'ai répété pluſieurs fois les mêmes expériences, & j'ai fait tomber les rayons ſur toute la largeur de l'*iris*, ſans toucher à la prunelle. Elle ne ſe contractoit jamais, ſi ce n'eſt quand les rayons ſortoient par haſard des bornes de l'*iris*, & paſſoient dans le fond de l'œil; dans ce cas-là, la prunelle ſe contractoit immédiatement, & plus encore quand on y dirigeoit tout le faiſceau de lumière, en prenant toujours ſoin de n'éclairer pas même l'extrémité mobile de l'*iris*. La lumière étoit ſi vive, que quand je la faiſois paſſer ſoudain à la rétine, l'animal faiſoit des efforts pour l'éviter; & au contraire, il ne donnoit aucune marque de ſouffrance, quand la lumière ne frappoit que l'*iris*. Il eſt vrai que dans ſes expériences il peut ſe mêler quelque équivoque ; car les rayons, au ſortir de la petite ouverture du cône, ſe détournent de la ligne droite, tout teint en noir qu'eſt le cartouche ; mais cela ne rend pas les faits rapportés moins vrais. Il faut pourtant que l'Obſervateur ſoit bien attentif, & regarde l'œil de bien près, parce que le cône étant noir, & la chambre obſcure, (pour exclure toute autre lumière) on n'y voit pas

clair. Ainſi, pour pouvoir obſerver mieux à mon aiſe, & m'aſſurer de plus en plus d'un fait ſi déciſif, je fis un troiſième cartouche.

C'étoit un cône de papier fin & noir, pas plus long que de 3 pouces, avec un trou qui n'avoit qu'une ligne de largeur, mais très-large à ſa baſe, à laquelle j'approchai la lumière comme à l'ordinaire; ainſi, je voyois clairement dans la chambre, d'ailleurs obſcure, toute la tête du chat, & combien étoit large la prunelle. Je dirigeai alors ſur l'*iris* tous les rayons qui ſortoient du cône, tantôt ſur une partie, tantôt ſur une autre, & leur fis parcourir toute ſa ſurface. Je répétai mille fois cette expérience, & la prunelle ne changea jamais en aucune manière, en ſorte que je pus m'aſſurer que l'*iris* n'eſt pas irritable par le choc immédiat de la lumière. Je m'attachai donc à l'autre recherche, & je fis paſſer, dans la prunelle, les rayons, de façon qu'ils ne tombaſſent point du tout ſur l'*iris*. Et tout ſûr que j'étois, que l'*iris* n'eſt pas mobile par l'atteinte extérieure de la lumière, cependant, pour ſurcroît de diligence & de précaution, je couvris d'un côté tout l'*iris* avec un papier blanc, appliqué ſur l'œil du chat, ſur lequel papier je faiſois gliſſer tout le faiſceau de lumière, de façon qu'il entroit tout dans la prunelle ſans toucher à l'*iris*. J'ai pu faire cela encore plus aiſément, quand le chat couvroit l'*iris* juſqu'à la prunelle, avec cette membrane, commune aux quadrupèdes, & que les Anatomiſtes appellent *Nictitans*. La prunelle étoit ſouvent du double plus large que le faiſceau des rayons; ainſi, je peux être ſûr qu'ils ne touchoient aucunement le bord ovale de l'*iris*. Dans ces expériences, l'*iris* s'eſt toujours élargi, & la prunelle s'eſt rétrecie ſouvent juſqu'à la moitié, & même juſqu'au quart de ſa grandeur naturelle. J'ai auſſi fait uſage de pluſieurs autres cônes plus petits ou plus grands, plus ou moins larges à la pointe & à la baſe, & toujours il en eſt arrivé de même.

On pouvoit cependant oppoſer, & non ſans raiſon, que peut-être les rayons du faiſceau étoient en trop petite quantité pour produire un changement ſenſible, puiſque, par leur moyen, on ne pouvoit éclairer à la fois qu'une petite partie de l'*iris*. Je fis à ce ſujet, un autre cône de carton non tranſparent, dont la baſe avoit cinq pouces de diamètre. Je coupai ce cône vers ſa pointe, par une ſection parallèle à ſa baſe. Cette ſection circulaire, qui avoit un demi-pouce de diamètre, fut couverte d'un diſque de carton que je découpai tout-au-tour de ſa circonférence, en y faiſant une ouverture annulaire, de façon qu'il reſtoit au milieu un petit cercle de carton, ſoutenu des deux côtés par deux petits brins que j'avois laiſſés exprès en découpant; ainſi, la lumière devoit ſortir du cône ſous la figure d'un anneau lumineux, avec lequel j'éclairai exactement tout

le contour de l'*iris* du chat, pendant que la prunelle reſtoit dans l'ombre du petit diſque central. De cette façon, je réitérai ſouvent l'expérience, augmentant la lumière, & me ſervant de cartouches plus ou moins grands, & jamais la prunelle ne ſe contracta, quelque parfaitement que l'*iris* fût éclairé.

Je voulus auſſi eſſayer ſi je ne produirois rien en augmentant de beaucoup la force de la lumière. J'introduiſis dans un cône de papier, une lentille plane d'un côté, & convexe de l'autre, & après celle-ci, une autre convexe des deux côtés, de façon que le foyer, ou la réunion des rayons, ſortoit tout juſte hors de la pointe du cône. La lumière y étoit ſi vive, qu'on ne pouvoit pas l'endurer ſans douleur; de façon que le chat entroit en fureur, & cherchoit à m'échapper toutes les fois que je faiſois tomber cette lumière ſur ſa prunelle. Je fis avec cette machine les mêmes expériences que ci-deſſus, & je vis conſtamment que la lumière qui atteint le fond de l'œil, eſt la ſeule qui fait rétrecir la prunelle, & que quand la lumière frappoit l'*iris*, la prunelle étoit immobile, & l'animal ne donnoit aucune marque de ſenſation douloureuſe. La même choſe arriva quand je fis uſage d'une petite lentille de microſcope, adaptée à la pointe d'un cône, laquelle donnoit un petit foyer, mais d'une lumière très-vive & perçante.

J'ai répété toute cette longue ſuite d'expériences, en me ſervant de la lumière du ſoleil, introduite dans une chambre par un ſeul petit trou. Les effets ſont les mêmes, ſi ce n'eſt que les mouvemens de la prunelle ſont plus grands qu'à la lumière de la bougie. Ce que j'ai eſſayé ſur le chat, l'a été auſſi ſur un chien, & ſur les yeux de quelques-uns de mes amis; les obſervations & les réſultats ont toujours été les mêmes.

Je crois être en droit de conclure, ſans exception, que l'*iris* n'eſt pas irritable par la plus vive lumière extérieure, mais qu'elle ſe meut uniquement quand la lumière, par la prunelle, va juſqu'au fond de l'œil: & puiſque le cryſtallin, l'humeur vitrée, & tout ce que la lumière rencontre ſur ſa route juſqu'à la rétine, eſt incapable de ſenſibilité & d'irritabilité, on doit auſſi convenir que tous les mouvemens de l'*iris*, qui ſe remarquent en conſéquence de la lumière, naiſſent de ſon action ſur l'intime organe de la vue.

Ces vérités, que j'ai établies par des preuves directes & déciſives, concourent admirablement à expliquer pluſieurs maladies ſingulières de l'œil; maladies qu'on n'a pas ſu connoître à fond juſqu'à préſent, & qui ſont même inexplicables dans l'ancienne hypothèſe ſur les mouvemens de l'*iris*; auſſi, ces mêmes maladies peuvent ſervir à confirmer de plus en plus les vérités que je viens d'établir. C'eſt un fait aſſez connu, que, dans les *amauroſis* ou gouttes

fereines, quand le principe du mal réside dans le nerf optique, l'*iris* perd toute sorte de mouvement, de façon que les Chirurgiens admettent son immobilité pour indice certain du dérangement de l'organe de la vue. Dans les cataractes aussi, quand le mal réside dans le crystallin, la prunelle perd un peu de son mouvement, & elle le perd en proportion de la plus grande dilatation de l'opacité sur le crystallin. Aussi, quand l'humeur vitrée se trouble par le glaucome (maladie très-grave de l'œil), l'*iris* reste en partie, & fort souvent entièrement immobile. Si donc la prunelle n'est pas mise en mouvement par cette lumière qui frappe l'*iris*, mais se rétrecit ou s'élargit par le moyen des rayons qui parviennent jusqu'à l'organe de la vue, qui est capable d'irritabilité, il en faut nécessairement conclure que, dans l'*amaurosis*, quand la rétine ou le nerf optique sont affectés, elle doit rester immobile. De même, dans les cataractes, moindre est la lumière qui peut parvenir au fond de l'œil, moindre doit être son mouvement; mais plus le crystallin devient opaque, moins de lumière peut trouver passage; ainsi, l'*iris* doit en conséquence être moins & moins mobile. Dans le glaucome, si toute l'humeur vitrée devient opaque, l'*iris* devient immobile; car tout passage est bouché aux rayons de la lumière, ou s'il en passe encore quelques-uns, elle se meut aussi en proportion. Ainsi, les mouvemens des prunelles doivent être proportionnels, & à la sensibilité qui reste dans l'œil, & à la quantité de lumière qui peut parvenir jusqu'au fond de l'œil.

CHAPITRE II.

*De l'état naturel de l'*Iris*, & de la production des mouvemens dans l'*Iris*, par la lumière qui frappe la Rétine.*

LORSQUE la rétine est frappée par la lumière, on voit l'*iris* se mouvoir, & la prunelle se rétrecir à la lumière trop vive, & s'élargir si elle est moindre. Il y a donc une cause de ce mouvement, & de cette concorde, entre la sensation de la rétine & les mouvemens de l'*iris*. Si l'on eût remarqué quelque connexion des parties, elle auroit éclairci une question si difficile; mais ici l'Anatomie nous abandonne. On ne discerne aucun filament du nerf optique, ou de la rétine, qui aboutisse à l'*iris*; c'est de là que naissent l'incertitude & le silence des Anatomistes sur ce point. L'hypothèse de M. *Mariotte*, qui, supposant que la choroïde est l'organe de la vue, & que l'*iris* fait partie de la choroïde, feroit soudain disparoître toute difficulté: mais cette hypothèse ne doit être comptée pour rien; car la choroïde n'étant pas l'organe de la vue, son systême tombe tout-à-la-fois.

Le ſeul *Morgagni*, très-ſavant Anatomiſte, eſſaya le premier ce que perſonne n'auroit pu mieux faire que lui. Il imagina que la nature n'avoit pas en vain prolongé la rétine juſqu'au corps ciliaire, & recherchant quel uſage pouvoit avoir le bord de la rétine près de l'*iris*, propoſa la conjecture très-ſubtile qui ſuit : » *Neque tamen retinæ* » *ulteriorem progreſſum inutilem cenſeo : imo niſi me conjectura fallit, inde* » *fortaſſe repetenda cauſa eſt, cur pro variâ retinæ ab immiſſo lumine* » *agitatione, continuo ciliare corpus, & annexa iris varia agitatione ſe* » *diſponat, videlicet ut conjunctæ retinæ tenſiones, aut ejus ſpiritûum* » *motus alio aliuſmodo, graduve, cum ciliare copore communicantur.* » *Quam ſi conjecturam non improbes, etiamſi non ponas cum Mariotto,* » *choroïdem eſſe præcipuum viſûs inſtrumentum habebis tamen unde intel-* » *ligas, cur ultro pupilla in obſcuriori loco dilatetur, in lumine contra-* » *hatur : quod ille explicatu difficillimum, ſi retina viſûs ſtatueretur* » *organum cenſebat* ». (Epiſt. Anat. 17, § 48, pag. 304.) Dans cette conjecture, on ſuppoſe, ſi je ne me trompe, que la rétine frappée par la lumière, ſouffre des trémouſſemens & des oſcillations, en un mot, qu'elle eſt irritable ; que ces oſcillations parvenues juſqu'à ſon bord, ſe communiquent au corps ciliaire, & de celui-ci à l'*iris*, & qu'ainſi ſe fait la contraction de la prunelle par la trop vive lumière. Mais l'illuſtre *Haller* a déjà démontré par des faits, que le nerf n'eſt pas irritable, & qu'il ne trémouſſe, ni n'oſcille quel que ſoit le corps dont il eſt frappé ; on ne peut donc ſuivre la conjecture de *Morgagni*, puiſque la rétine eſt une moëlle nerveuſe comme le nerf optique. Et en effet, comment peut-on imaginer des vibrations & des trémouſſemens dans un corps mol & muqueux comme la rétine, & d'ailleurs environné de parties molles ? Moins encore peut-on concevoir que ces vibrations puiſſent ſe communiquer à ſes parties les plus éloignées, par le ſeul léger attouchement de quelques foibles rayons de lumière, ſur le fond d'une membrane très-ſubtile & très-flaſque. Mais, quand même quelque légère oſcillation pourroit parvenir juſqu'aux bords de la rétine, comment peut-elle être communiquée au corps ciliaire : ſes plis ſont durs, forts & étroitement attachés à la membrane du corps vitreux, & moins en état de tranſmettre à l'*iris* les vibrations reçues par le moyen du corps ciliaire. Quand on accorderoit même, qu'elles y paſſent, l'*iris* n'en ſeroit pourtant pas remué, puiſqu'il eſt immobile aux piqûres d'une aiguille, à l'action d'une très-vive lumière, & aux étincelles du feu électrique. Mais, ſi cela eſt, les eſprits des animaux mêmes ne pourront le remuer ; car, je n'entends pas comment peuvent être tranſmiſes au corps ciliaire les vibrations des eſprits animaux, quelque inſenſibles & légères qu'elles ſoient. Cependant on ne trouve aucune connexion, ou filament de la rétine au corps ciliaire & à l'*iris* ; jamais

l'*iris* ne fait aucun mouvement lorsqu'on pique ses nerfs, ou le nerf optique même, & la rétine dans les animaux encore vivans, ou morts depuis peu, & lorsqu'on va jusqu'à percer avec des epingles ces parties, comme je l'ai plusieurs fois essayé.

Ainsi, ce point de Physique animal est, jusqu'à présent, entiérement inconnu, & il faut, d'après les expériences, examiner comment cette connexion & cette analogie, dans les mouvemens, peuvent exister, & quelle est l'origine de leurs différences. Mais on ne peut connoître le vrai changement de l'*iris*, si on ne connoît son état naturel ou de repos; c'est donc à cette recherche qu'il faut avant tout s'attacher. Les Anatomistes ont cru assez communément que l'état naturel de l'*iris*, est son rétrecissement, c'est-à-dire, quand la prunelle est plus large; mais n'ayant pas trouvé d'assez fortes raisons pour me persuader, je commençai à douter, & de ce doute, naquit l'envie de faire une longue suite d'observations. J'avois toujours vu l'*iris* convexe dans mon chat, & tel il est aussi dans les hommes; je ne concevois pas comment il pouvoit garder sa figure dans son expansion, quand la prunelle se rétrecit, si cela n'étoit pas son état naturel; car il paroît qu'il devroit plutôt s'applatir dans ce mouvement par la contraction des fibres circulaires supposées, comme l'avoit cru *Winslow* (1), qui ne s'étonne aucunement de ce phénomène, tout contraire qu'il est aux théories déjà reçues. Je cherchai donc l'état de l'*iris* dans le sommeil, sûr de le trouver dans son état naturel. J'eus recours à mon chat devenu, par habitude, docile & patient.

Après lui avoir fait essuyer une longue diète de plusieurs jours, je lui apprêtai de quoi manger largement, de façon que, demi-heure après, je le trouvai étendu par terre, abbattu par le sommeil. Je me couchai doucement sur le lit, le tenant toujours dans mes bras, avec une paupière que j'eus soin de tenir ouverte pendant deux heures avec mes doigts. Quand je commençois enfin à désespérer de le voir endormir, je vis sa prunelle se rétrecir à mesure que l'animal approchoit de l'état du sommeil. Deux minutes n'étoient pas écoulées, qu'il commença à trembler comme s'il eût été en convulsion. J'ai observé plusieurs fois la même chose dans les animaux ensevelis dans un profond sommeil, particulièrement dans les chiens. Dans mon chat endormi, la prunelle étoit réduite à une ellipse très-applatie & pas plus large au milieu qu'un quart de ligne; elle alloit toujours décroissant jusqu'à ce qu'elle fut réduite en très-peu de tems à moins d'$\frac{1}{3}$ de ligne de longueur & à moins de largeur en proportion. La

(1) Mémoires de l'Académie, 1721.

prunelle n'eſt jamais ſi fort rétrecie, quand elle eſt frappée par la plus vive lumière réunie par des lentilles ſur la rétine. Je répétai cinq fois en différens tems l'obſervation énoncée. Toujours, quand le chat s'endort, la prunelle ſe rétrecit par degrés. Dans le ſommeil le plus profond elle eſt plus étroite encore, mais jamais entièrement fermée, comme je l'ai vu depuis. En m'y prenant de la ſorte, il falloit beaucoup de tems & le chat s'endormoit difficilement les yeux ouverts : j'imaginai donc de le tenir couché avec moi, gardant une petite bougie allumée à quelque diſtance, le chat tourné de telle façon que ſes yeux étoient à l'abri de la lumière. A peine fut-il endormi, que je lui ouvris doucement les paupières, mais avec grande difficulté ; car du moment que de la main je lui touchois l'œil, il ſe réveilloit. Je me mis donc à lui tenir toujours une main ſur la tête, & à attendre, dans cette poſture, qu'il fût endormi, de façon qu'avec un ſeul doigt je lui ouvrois aiſément les yeux, ſans diſcontinuer la preſſion de toute la main ſur la tête. La prunelle, toujours plus petite dans le plus fort ſommeil, n'étoit pourtant pas toujours égale ni de la même configuration, mais paroiſſant toujours ſous des figures différentes. Le plus ſouvent, elliptique fermee en haut & en bas, & ſi rétrecie, qu'il n'y reſtoit qu'un petit trou ovale au milieu, prolongé en deux petites découpures capillaires. En général, la prunelle étoit trois ou quatre fois plus longue que large, & toujours beaucoup moindre que quand le chat étoit éveillé, même expoſé à la plus vive lumière. J'ai eu, enfin, deux fois le plaiſir de la voir entièrement fermée, ſans qu'il y eût d'autre veſtige de prunelle, qu'une eſpèce d'inciſion longue d'une ligne, & pas plus large qu'un cheveu. Ayant réitéré l'obſervation avec une lumière forte & vive, je vis que la prunelle n'étoit pas ſuſceptible d'ultérieur rétreciſſement, & toutes les fois que le chat couvroit l'*iris* avec ſa troiſième paupière, en regardant de côté à travers la cornée, on voyoit la prunelle très-étroite à l'ordinaire, dans l'ombre de cette membrane.

N'étant pas encore content d'avoir vu la prunelle des chats entièrement fermée dans le ſommeil, je voulus voir celle de l'homme. Il y avoit un petit enfant de dix-huit mois ou environ, qui, à une certaine heure du ſoir, dormoit très-profondément. Un jour, au coucher du ſoleil, je le trouvai endormi dans une chambre, où à peine y avoit-il aſſez de jour pour pouvoir démêler les objets les plus voiſins. Je lui ouvris doucement les paupières de l'œil droit ; il parut ſe réveiller, mais auſſitôt il retomba endormi. Sa prunelle, très-rétrecie, étoit réduite à un petit cercle pas plus large qu'un ſixième de ligne, & les bords de l'*iris* paroiſſoient flotter dans

l'humeur aqueuſe ; il m'étoit arrivé d'obſerver la même choſe dans le chat. Pour m'aſſurer que la prunelle demeuroit ainſi rétrecie, j'éveillai l'enfant, & ſoudain elle ſe dilata beaucoup, mais pour peu de tems, car elle ſe rétrecit par degrés juſqu'au diamètre d'une ligne, & ſe maintint dans cet état pendant une heure & demie. Ainſi, dans le ſommeil, elle étoit, autant qu'on peut juger par la ſimple inſpection, 36 fois plus petite. Ayant examiné pluſieurs autres fois cet enfant dans le ſommeil, j'ai conſtamment trouvé la prunelle ſans comparaiſon plus étroite, & jamais plus large, comme dans le chat; y reſtant toujours un petit cercle jamais moindre qu'un point viſible. J'ai enfin eſſayé pluſieurs fois d'approcher une lumière de ſon œil ſans l'éveiller, & alors la prunelle ne ſe rétreciſſoit pas pour cela. J'ai toujours obſervé la prunelle très-étroite dans les perſonnes adultes, quand elles étoient endormies. A un homme qui dormoit les yeux ouverts, elle étoit ſi petite, qu'à peine pouvoit-on la diſtinguer à la foible lumière d'une petite bougie, au fond de la chambre.

Il eſt donc clair, malgré ce que l'on a cru juſqu'à préſent, que l'état naturel de l'*iris*, eſt ſa dilatation, puiſque l'état naturel de la prunelle eſt d'être fermée ; ainſi, au contraire, l'état violent de l'*iris* eſt ſon rétreciſſement quand la prunelle ſe dilate. Et en effet, cette vérité n'eſt-elle pas ſuffiſamment démontrée, ſi la prunelle eſt plus étroite dans le ſommeil que dans le réveil, quand la lumière n'agit pas ſur les yeux, & que les animaux endormis ne ſouhaitent pas de voir? Oui, c'eſt un fait. Si les corps ſortent de leur état naturel, uniquement quand ils ſont mis en mouvement par quelqu'autre corps ou par leur volonté, on eſt forcé de conclure néceſſairement que la prunelle eſt dans un état violent quand l'animal veut démêler les objets, & que la lumière frappe la rétine ; & dans un état naturel, quand l'œil eſt dans un repos parfait & inſenſible à l'effet de la lumière.

On pourroit nous objecter une ſeule difficulté, c'eſt que la lumière requiſe pour obſerver les animaux & les hommes endormis, eſt, par ſon action, la cauſe du rétreciſſement de la prunelle ; mais cela eſt ſi faux, qu'au contraire, la prunelle s'élargit à meſure que l'animal s'éveille, nonobſtant que la lumière doive plus fortement agir dans le moment du réveil ; car nous ſavons tous par expérience, combien nous ſommes ſenſibles à cette même lumière qui, un moment après, eſt ſi foible, qu'on a de la peine à diſtinguer les objets. Ainſi, il faut dire que ce n'eſt pas la lumière qui rétrecit les prunelles pendant le ſommeil, ou il faudroit admettre qu'une petite lumière eſt plus active & plus efficace qu'une grande. Si la rétine, dans l'animal endormi, étoit ſenſible à la lumière, elle en devroit reſſentir les changemens & les dégradations, & la prunelle s'élargir plus ou moins,

comme quand il est éveillé. Mais, forte ou foible que soit la lumière, on n'observe jamais de tels changemens. La prunelle, d'ailleurs, ne peut pas se mouvoir pendant le sommeil, si tous les changemens & tous les mouvemens de l'*iris* dépendent de la volonté de l'animal; & il a été déjà démontré qu'il n'y a d'autre lumière capable de rétrecir la prunelle, que celle qui parvient au fond de l'œil, & trouve la rétine susceptible de sensation. On ne voit pas pendant le sommeil, & l'animal ne se soucie pas des objets extérieurs. Que peut-on dire, enfin, après l'observation décisive de la prunelle entièrement immobile dans le sommeil, même à la plus forte lumière d'un flambeau? Dans ce cas-là, pourquoi la cause si fortement accrue, n'a-t-elle pas agi? Ou les effets ne sont plus proportionnés aux causes, ou ce n'étoit pas la foible lumière que l'on nous opposoit, qui avoit rétreci la prunelle.

Après avoir éclairci & fixé l'état naturel de l'*iris*, on peut aisément entendre comment elle se maintient convexe, même dans son plus grand élargissement; phénomène que l'on ne peut expliquer dans aucune hypothèse, de façon que *Winslow* même parvint jusqu'à imaginer un nouveau corps qui, placé derrière l'*iris*, en empêchât l'applatissement, qui lui paroissoit, par la contraction des fibres circulaires, absolument nécessaire. Si la dilatation est l'état naturel de l'*iris*, il est donc convexe par nature; & plus il se dilate en rétrecissant la prunelle, plus il doit devenir convexe, parce qu'il approche d'autant plus de son état naturel. S'il y avoit quelqu'un assez simple pour s'en étonner, ou en demander la raison, il n'auroit qu'à chercher aussi pourquoi les yeux sont ronds, la poitrine convexe, & enfin pourquoi toutes les parties sont conformées comme elles le sont par nature.

Je voulus cependant m'assurer de ce phénomène, qui avoit donné matière à beaucoup de recherches, & qui même avoit été mis en doute, & je trouvai, par l'examen le plus exact, non-seulement l'*iris* toujours convexe dans les animaux, mais une particularité encore qui n'avoit été remarquée par personne. Sa convexité s'accroît à proportion que la prunelle se rétrecit, & on voit cela très-évidemment dans les chats, les chiens & plusieurs autres animaux. La même chose arrive aussi dans les hommes, malgré le sentiment contraire de M. *Petit*, qui a fait plusieurs expériences trompeuses en ouvrant des yeux glacés; car la mort & la glace peuvent changer trop de choses dans un œil; & si l'on pouvoit en inférer quelque chose, ce seroit plutôt le contraire de ce qu'il avance; je m'en suis assuré moi-même en répétant ses expériences sur des yeux plus ou moins frais, & pleins de leurs propres humeurs, que j'ai fait glacer en différentes situations. Il faut donc observer les animaux

vivans. Les yeux de mes amis & les miens, examinés aussi attentivement qu'il est possible, au miroir & avec une loupe ; à prunelle large, aussi-bien qu'étroite, m'ont toujours paru avoir aussi l'*iris* convexe ; bien qu'à dire vrai, il soit difficile de découvrir cette convexité, quand on regarde de face. Il faut, pour la voir clairement, regarder de très-près, de côté, dans la cornée, de façon qu'on voie s'avancer en dehors la convexité de cette membrane extérieure, & toute la distance de la cornée à l'*iris*, à travers la cornée ; & enfin, l'*iris* & la prunelle, de profil. On voit, par ce moyen, cet emplacement convexe, dont la prunelle occupe la partie la plus avancée.

Pendant que j'examinois la convexité de l'*iris* sur mon chat, je vis sa forme particulière ; elle est si différente de ce qu'elle est dans l'homme, qu'elle vaut la peine d'être décrite. L'*iris* des chats est de telle figure, que, pour le mieux comprendre, il faut le supposer distingué en deux parties, ou anneaux concentriques, presque également larges quand il est rétreci, & que la prunelle est plus large, parce qu'alors tout l'*iris* approche plus de la figure d'un anneau circulaire. Le plus grand de ces anneaux, c'est-à-dire, le bord extérieur de l'*iris* le plus près du ligament ciliaire, paroît presque immobile dans les médiocres mouvemens de la prunelle, & cela, non-seulement dans les chats, mais dans les agneaux, chevrottins, & plusieurs autres animaux que j'ai examinés. L'autre partie, au contraire, ou l'anneau intérieur qui fait le contour de la prunelle, est très-mobile & plus convexe que l'autre ; de façon que ces deux parties, réunies ensemble, pourroient être comparées à la cornée réunie à la sclérotique. Quand la prunelle est très-dilatée, l'*iris* paroît partout également large, & la prunelle circulaire, mais qui redevient ovale en se rétrecissant. Mais ce qui me paroît plus à remarquer, ce sont certains tours de petites rides ou plis qui naissent & se forment dans l'*iris*, dans sa contraction. Ces rides, dans les animaux dont la prunelle est ovale, se forment particulièrement au milieu de la largeur de l'*iris*, & sur les confins des deux anneaux, & entourent toujours le trou de la prunelle : elles sont rondes, si elle est circulaire, & ovales, si elle est ovale ; dans ce dernier cas cependant, elles sont presque abolies & insensibles près des deux pointes de l'ovale, & très-fortes aux côtés, près du milieu où l'ovale est plus large ; ainsi, j'ai remarqué que les bords de l'*iris* sont toujours moins mobiles près des pointes. On pourroit déduire de cette observation, que la cause (telle qu'elle soit) qui met l'*iris* en mouvement, n'agit pas également dans ces animaux sur tous les points de l'*iris* ; cela n'arrive pas dans les yeux des hommes, où la prunelle étant toujours circulaire, il faut que la cause agisse par-tout

également; au contraire, de l'*iris* des chats & de tous les autres animaux, dont le trou de la prunelle n'eſt pas rond.

Mais, pour revenir à la convexité de l'*iris*, avant que j'euſſe fixé, par mes expériences, ſon état naturel, cette propriété de l'*iris* détruiſoit toutes les hypothèſes qu'on avoit imaginées ſur ſes mouvemens. L'*iris* eſt fortement attaché, dans toute ſon origine, au ligament ciliaire, & celui-ci a la ſclérotique; ainſi, dans cette partie, il doit être immobile, comme dans le point fixe de tous ſes mouvemens. Si l'on poſe le centre de la prunelle pour centre des forces, puiſque tout le bord mobile de l'*iris* y a ſa tendance, il ne pourra pas ſe dilater ſans s'applatir, car l'*iris* étant également flexible & mobile dans tous ſes points, il doit par-tout également céder à cette force qui l'entraîne vers le centre. *Winſlow*, dans cette difficulté, recourut à une hypothèſe qui, toute ſubtile qu'elle eſt, n'eſt pas plus vraie : il imagina que l'*iris* n'étoit convexe que parce qu'il étoit appliqué contre le cryſtallin, dont il prenoit la figure en ſe mouvant ſur lui. *Lieutaud* auſſi, ſuivant cette opinion, nia l'exiſtence de la ſeconde chambre de l'œil, ſuppoſant que l'*iris* auroit dû s'applatir dans ſes mouvemens, s'il eût été librement flottant dans un fluide. Il ne reſteroit donc aucun eſpace entre l'iris & le cryſtallin, pour placer la chambre poſtérieure de l'œil, malgré ce que les plus ſavans Anatomiſtes ont démontré. On ſait ce qui a été dit par *Liſter*, *Morgagni*, & ſur-tout par M. *Petit* (1). Celui-ci, après de longues obſervations, fit enfin voir, ſans aucun doute, que la chambre poſtérieure eſt toujours large au moins d'$\frac{1}{8}$ de ligne, & même d'$\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{4}$, & vis-à-vis la prunelle, d'$\frac{1}{3}$ & $\frac{1}{4}$ tout juſte, où elle devroit être plus étroite, ſelon le ſentiment de *Winſlow*. Mais le même M. *Petit* croit que l'erreur eſt venue de ce qu'on s'étoit ſervi d'yeux qui n'étoient pas bien pleins de leurs humeurs, & par la plus forte preſſion faite contre le chambre poſtérieure de l'œil, par le corps vitré & par l'humeur aqueuſe de la premiere chambre, quand on fait glacer ces humeurs. J'ai vu moi-même, en répétant ces expériences, que dans les yeux humains, quelque tems après la mort, l'eſpace de la chambre poſtérieure, ou eſt entièrement effacé, ou eſt très-étroit : & *Winſlow* même, à la fin, a été convaincu de la vérité de l'autre opinion. Cependant, je vais démontrer juſqu'à l'évidence, que ce n'eſt pas du criſtallin que l'*iris* tire ſa convexité. Ayant ôté la cornée à deux chats, il s'en écoula l'humeur aqueuſe des deux chambres; l'*iris* tomba ſur le criſtallin, s'y étendit & prit

(1) *Loco citato.*

ſa forme convexe. J'obſervai attentivement l'animal à prunelle rétrecie, & toujours, malgré le criſtallin, l'*iris* parut beaucoup moins convexe que dans les yeux intacts & pleins d'humeur, & je ne vis jamais la ſeconde zone ou anneau, s'élever ſur le premier. On remarque la même choſe, même ſans ôter la cornée, en pratiquant un trou par lequel s'écoule l'humeur aqueuſe des deux chambres. On voit aiſément dans pluſieurs animaux, que l'*iris* ne ſe prête pas, & ne prend pas ſa convexité ſelon la forme du criſtallin placé derrière lui.

CHAPITRE III.

La volonté eſt la cauſe des mouvemens de la Prunelle.

APRÉS avoir fixé l'état naturel de la prunelle, il nous reſte à examiner pourquoi l'*iris* ſe met en mouvement, quand la lumière parvient au fond de l'œil. Les théories propoſées juſqu'à préſent, ſont incertaines & imparfaites, parce qu'elles renferment des ſuppoſitions toutes nues & n'expliquent pas tous les phénomènes, & même il en reſte qui les détruiſent. Il ne faut pas ſuppoſer avoir tout entendu, quand on connoît l'état naturel de l'*iris*, & que, quand la lumière frappe la rétine, la prunelle ſe rétrecit; il eſt vrai que cette choſe s'enſuit, mais elle n'en eſt pas l'effet. Les Phyſiciens ſont ſujets à prendre, pour effet néceſſaire d'une choſe, ce qui n'en eſt que la ſuite. Il eſt ſûr cependant qu'entre la rétine & l'iris, il n'y a aucune communication organique, aucun filament viſible, aucun vaiſſeau : rien ne paſſe de l'un à l'autre, & les microſcopes les plus forts, les injections les plus pénétrantes, non-ſeulement ne laiſſent point voir, mais ne font pas même ſoupçonner de connexion entre ces parties.

Ainſi, les impreſſions de la lumière ſur la rétine, ne peuvent, par le moyen d'aucun organe, rétrecir la prunelle; mais il y a quelqu'autre cauſe qui la contracte & la dilate dans cette occaſion. Ces raiſons me déterminèrent à croire que les mouvemens de l'*iris* ne ſont rien moins que mécaniques & involontaires, comme on a cru juſqu'à préſent, d'autant plus, qu'à l'occaſion de tant d'obſervations faites ſur les yeux de mon chat, avec une patience inexprimable, j'eus tout le loiſir d'examiner tous les différens mouvemens de l'*iris*; parmi leſquels j'en démêlai pluſieurs qui, ſans aucun doute, étoient indépendans de l'action de la lumière ſur la rétine, & évidemment volontaires dans l'animal. Mais pourquoi donc ne l'étoient-ils pas tous? Pour ſortir de ce doute, je fis les expériences ſuivantes.

Quand le chat, frappé par trop de lumière, ſe remuoit avec violence, & faiſoit toute ſorte d'efforts pour l'éviter, ſa prunelle ſe rétreciſſoit beaucoup, mais jamais ne ſe fermoit entièrement. On

ne peut pas nier qu'il ne reſſentît de la douleur, & qu'il ne reſſerrât la prunelle pour s'en garantir; car, peu de tems après, expoſé toujours à la même lumière, il ſe tranquilliſoit, ne donnant plus aucune marque de douleur, & la prunelle s'élargiſſoit, même à une plus forte lumière, pourvu qu'on ne la renforçât pas ſubitement. C'étoit donc la douleur, non la ſeule illumination de la rétine, non la néceſſité mécanique d'un reſſort inconnu, qui faiſoit rétrecir la prunelle; la lumière étant toujours au même degré, la prunelle auroit dû ſe maintenir également reſſerrée & ſe rétrecir davantage, en proportion de l'augmentation de la lumière. Mais voici quelque choſe encore de plus convaincant. Lorſque j'effrayois mon chat par le moyen d'un bruit ſoudain, il élargiſſoit ſa prunelle malgré la lumière qui lui frappoit les yeux, & même cette dilatation augmentoit en proportion de ſon épouvante, ſi l'on accroiſſoit en même tems, & la lumière & le bruit. Ainſi, la douleur occaſionnée par la lumière, cédoit à la crainte; & cela arrive conſtamment de nuit & de jour à toute ſorte de lumière. Elle eſt donc volontaire cette dilatation de la prunelle, & dans les chats & dans les autres animaux, & même dans l'homme, qui tous en font autant quand ils ſont ſaiſis par la peur.

Je fis pendant la nuit une autre obſervation qui prouve encore plus; je plaçai par terre pluſieurs lumières très-près l'une de l'autre; je me mis directement au-deſſus, tenant mon chat, de façon qu'il ne pût les voir; je le retournai ſoudain ſuſpendu par ſa queue, comme ſi j'euſſe voulu le jeter ſur ces lumières; la prunelle au-lieu de ſe rétrecir par tant de lumière, ſe dilata beaucoup & ſe maintint dans cet état, tant que dura la peur de tomber ſur le feu. La même choſe arriva, quoique je tinſſe mon chat de différentes façons, & toujours ſa prunelle s'élargiſſoit tant que duroit la crainte; mais après avoir calmé ces mouvemens de frayeur, ſi on le contraignoit de regarder ces mêmes lumières, ſa prunelle ſe rétreciſſoit.

Il falloit pourtant trouver quelqu'autre preuve des mouvemens volontaires, qui ne fût pas produite par l'épouvante, & heureuſement je la trouvai en regardant mes propres yeux au miroir. Toutes les fois que j'approchois de mes yeux une aiguille ou tel autre petit objet que ce fût, la prunelle ſe rétreciſſoit, & toujours de plus en plus, à proportion que je l'approchois. La même choſe arrive toujours, quel que ſoit l'objet, lumineux ou non, pourvu qu'on l'approche beaucoup. Cet objet, que l'on voit confuſément au commencement avant que la prunelle ſe rétriſſe, devient clair & très-diſtinct quand elle eſt contractée. On voit donc que ces mouvemens ſont volontaires & indépendans du peu ou beaucoup de lumière tranſmiſe à

l'œil

l'œil par ces petits objets : on fait toujours les mêmes mouvemens ; de façon qu'à peine la lumière la plus vive en peut faire autant. Dans ce cas, la prunelle se rétrécit par la nécessité de mieux voir le petit objet : c'est une chose très-connue, qu'il faut alors la contracter pour exclure les rayons divergens & superflus.

Les vérités, jusqu'à présent établies, nous prêtent deux autres argumens pour nous convaincre, que tous ces mouvemens sont volontaires. Premièrement, la prunelle se meut en conséquence de ce que l'animal est sensible à la lumière, & voit les objets extérieurs. Il faut donc que la cause de ces mouvemens réside dans ce qu'on appelle, le principe sensitif ; & que la lumière ne soit qu'une condition, puisque ces mouvemens dépendent entièrement de la sensation de la vue ; ainsi, l'*iris* ne sera remué par aucun ressort mécanique de cet organe. Le second raisonnement que l'on en peut inférer est, que si les mouvemens de l'*iris* étoient mécaniques & non pas animaux, si la lumière en étoit la cause immédiate, l'*iris* ne se dilateroit pas, mais se rétréciroit plutôt à l'approche de la lumière, en proportion de la vivacité de cette même lumière ; car, l'état naturel ou le repos de l'*iris* consistant dans sa dilatation, plus il est large, plus il en approche, & au contraire, plus il se rétrécira en dilatant la prunelle, plus seront violens les changemens faits & occasionnés par la lumière ; parce que je ne vois pas comment on pourroit appliquer à l'action de la lumière le rétrécissement de la prunelle, qui arrive dans le sommeil quand cesse toute autre action violente qui puisse la faire mouvoir. Ainsi, on auroit tous les effets de la lumière sans la présence de la lumière, & il faudroit dire que le rétrécissement de la prunelle n'est pas l'état naturel de l'*iris*, parce que, dans cette hypothèse, il est produit par la lumière ; & il faudroit dire aussi que c'est son état naturel, puisqu'elle se rétrécit dans le sommeil.

Pour ôter entièrement toute ombre de doute, je voulus examiner si les mouvemens des deux prunelles s'accordoient entr'eux dans les yeux sains, pour en tirer la conséquence légitime qu'ils ont un principe mouvant qui leur est commun. Je plaçai entre les yeux de mon chat, un carton perpendiculaire à son front & à ses narines en forme de cloison, de façon qu'on pouvoit éclairer un des yeux & laisser l'autre dans les ténèbres ; ainsi, je remarquai en approchant la lumière de l'un, que la prunelle de l'autre se rétrécissoit également, & qu'en diminuant la lumière, les deux prunelles se dilatoient aussi en même-tems. Ce qui arrive dans le chat, arrive de même & dans l'homme & dans les animaux, & j'en ai fait l'expérience sur moi-même au miroir. En fermant un seul œil, la prunelle de l'autre se dilate, & en l'ouvrant soudain, on voit la prunelle aussi dilatée que l'autre, & un moment après, elles se rétrécissent également. Donc

les mouvemens des prunelles font analogues & égaux, même quand la lumière frappe fur un feul œil. Il faut donc que la caufe en foit unique & commune; mais cette caufe n'eft certainement pas la lumière, ni autre chofe extérieure; car elle ne pourroit pas agir fur l'œil fermé, ou couvert par l'ombre du carton; elle ne pourroit pas agir non plus par le moyen de quelque connexion d'organes entre l'œil ouvert & l'œil fermé, parce que les yeux font deux machines entièrement féparées l'une de l'autre; & parce qu'on voit par la précédente expérience, que les mouvemens de la prunelle dans l'œil fermé, ne fecondent pas ceux de l'œil ouvert; mais, au contraire, ceux de l'œil ouvert fuivent les altérations de celui qui eft fermé. Il y a donc une force intérieure qui influe fur les mouvemens & gouverne les deux yeux, & c'eft la pure volonté.

Kaar Boerhaave, en foufflant dans les poumons d'un chien auquel il avoit ouvert la poitrine, obferva que les prunelles fe mouvoient, mais redevenoient immobiles dès qu'il ceffoit de fouffler (1). La rétine incapable de fentiment dans l'animal à demi-mort, recouvroit fes facultés par le moyen de ce fouffle, comme tout le refte du corps qui paroiffoit revivre; & c'eft pour cela que dans ce moment, l'*iris* fe remuoit. Il ne faut pas non plus omettre de remarquer que, dans les évanouiffemens, les apoplexies & les maladies extatiques, ou après une forte dofe d'opium, la prunelle refte immobile à tout effort de lumière.

C'eft la règle générale dans tous les mouvemens de l'*iris* que, quand on refferre la prunelle à une trop forte lumière, l'on tâche d'en diminuer la douleur. Et à peine ce fentiment douloureux eft-il ceffé, la prunelle s'élargit derechef. En ce cas, la lumière n'eft que l'occafion du mouvement de la prunelle, comme la frayeur & la pointe d'une aiguille proche de l'œil. La volonté rétrécit la prunelle, ou pour en exclure le trop de lumière qui l'affecte, ou pour mieux diftinguer les petits objets. La volonté la dilate pour recevoir plus de rayons quand la lumière eft foible; & dans la frayeur, elle la dilate auffi pour mieux démêler la caufe de notre épouvante & la meilleure façon de l'éviter. Le même effet arrive quand on veut regarder quelque chofe attentivement, & la prunelle fe dilate alors même avec une lumière qui, en tout autre cas, la feroit rétrécir. Ainfi, elle s'élargit beaucoup au moment du réveil, parce qu'on veut tout voir; mais elle fe rétrécit auffi-tôt par la douleur caufée par le premier choc de la lumière, qui fe calme en peu de tems, & la prunelle s'élargit derechef. A la chûte du jour elle fe dilate pour

---

(1) *Impetum faciens.*

recevoir, tant qu'elle peut, le plus de rayons de la lumière déjà foible. Le sommeil survient enfin, la volonté abandonne l'organe de la vue, l'*iris* se dilate & s'arrange de lui-même dans son état naturel, c'est-à-dire, à prunelle rétrécie.

Tous les faits nombreux recueillis jusqu'à présent, ont fixé trois principales vérités ; 1°. que l'*iris* est mis en mouvement par la seule lumière qui frappe la rétine ; 2°. que la prunelle est rétrécie dans son état naturel, & 3°. que les mouvemens de l'*iris* sont volontaires. Je pourrois aisément expliquer ces mêmes faits comme dépendans nécessairement des principes établis, si je ne les avois auparavant examinés comme moyens pour découvrir ces mêmes principes en suivant la méthode analytique à laquelle je me suis attaché de préférence à la méthode synthétique dans cet Ouvrage.

Il ne faut pourtant pas négliger de se servir de ces vérités pour l'intelligence de quelques questions qu'elles peuvent aisément résoudre. M. *Mariotte* soutint que la choroïde, non la rétine, étoit le vrai organe de la vue, & il fut entraîné à cette hypothèse par un phénomène, qu'il crut inexplicable si la rétine en eût été l'organe. La prunelle exposée à une petite lumière se dilate, à une grande, elle se rétrécit, & l'*iris* n'a aucune communication avec la rétine. Cette opinion, dont la France a été le berceau, eut beaucoup d'illustres Sectateurs (1), & fut soutenue par le moyen de l'argument suivant, qui fut embelli de façon à paroître une démonstration. On fait remarquer que les mouvemens de l'*iris* diminuent à mesure que l'on perd la vue par maladie, & dès qu'on l'a perdu, il n'y a point de mouvement, quelle que soit la lumière dont l'œil est frappé; il faut donc que l'organe de la vue réside dans la choroïde, puisque l'*iris* en est une partie & est entièrement separé de la rétine. Je ne puis pas nier que cette difficulté ne soit insoluble dans le systême ancien. Nous sommes assurés, par l'inspection anatomique, que la rétine & l'*iris* sont deux parties qui n'ont entr'elles aucune connexion ; & réellement, si les mouvemens de l'*iris* étoient seulement mécaniques, nous serions réduits au silence ; car personne n'a osé y répondre, ou la réponse n'a été ni sûre ni catégorique, tant l'objection étoit forte. Cependant, il est certain qu'on peut diminuer les mouvemens des prunelles sans qu'il y ait aucune communication entre la rétine & l'*iris*, de la même façon que sont remuées tant d'autres parties de notre machine ; & cependant, la lumière est l'occasion d'un tel mouvement ; car, l'animal rétrecira la prunelle pour mieux voir ou pour éviter trop de

(1) Iwes, le Cat, Nollet, &c.

lumière qui frappe la rétine, & quand celle-ci, par maladie, aura moins de ſenſibilité, la volonté remuera moins l'*iris*; ou enfin, la rétine ayant perdu toute ſenſibilité à la lumière, ne donnera aucune raiſon à la volonté de rétrécir ou de dilater la prunelle. Le ſeul empire de la volonté ſuffit à toute ſorte de mouvemens dans la troiſième & la cinquième paire de nerfs.

La concorde des mouvemens des prunelles explique admirablement pluſieurs maladies des yeux. Les Chirurgiens examinant les cataractes d'un œil, obſervent auparavant ſi la prunelle eſt mobile par l'effet de la lumière, & le plus petit mouvement leur ſuffit pour en tirer de bonnes eſpérances & s'attendre à un heureux ſuccès; quand, au contraire, la prunelle a perdu entièrement le mouvement, on déclare la cataracte incurable. Mais, on peut ſouvent ſe tromper de la façon dont on s'y prend pour examiner ces choſes-là, & on riſque quelquefois de promettre en vain une heureuſe iſſue en expoſant le patient à de nouveaux maux. Si la cataracte a attaqué un ſeul œil, les mouvemens de l'*iris* ne ceſſeroient pas, quand même il s'y ſeroit réuni une maladie du nerf optique, ou de la rétine; car la lumière qui frapperoit l'œil ſain, ſuffiroit pour réveiller le mouvement dans l'*iris* affecté, par l'ancienne habitude de mouvoir également les deux prunelles. On peut ajouter que la précaution ordinaire que l'on prend de faire fermer l'œil ſain, n'eſt pas ſûre, parce que, lorſqu'on le ferme, on a déja vu que la prunelle de l'autre, doit auſſi ſe mouvoir. Ce n'eſt donc pas un argument bien ſûr que celui qu'on tire des mouvemens que l'on voit faire à l'*iris*, pendant que l'on ferme l'œil ſain; on devroit plutôt attendre quelque tems, pour s'aſſurer ſi les mouvemens ſubſéquens, naiſſent de la lumière qui frappe l'œil infirme, ou ſi ce n'eſt que le premier mouvement qui s'enſuit habituellement après qu'on a fermé l'œil ſain. Tout ſoupçon de cauſe extérieure étant ainſi détruit, les mouvemens de l'*iris* ſeront une marque ſûre que ni l'organe de la vue, ni l'humeur vitrée ne ſont altérés, & qu'il reſte quelque eſpérance de guériſon; cette obſervation eſt utile encore en d'autres maladies des yeux, comme le Glaucôme & la goutte ſereine, que la Chirurgie ne peut pas guérir; on pourra ainſi raiſonnablement juger de l'avancement & des progrès de la maladie & diſtinguer la vraie goutte ſereine; Ces précautions, enfin, feront connoître quand la prunelle eſt réellement immobile par maladie, & frayant une route plus ſûre, elles étendront le jugement qu'on doit porter dans ces occaſions.

L'exacte analogie des mouvemens des deux prunelles paroît réſoudre une queſtion fameuſe qui eſt encore indéciſe parmi les Philoſophes modernes: ſavoir, ſi l'on voit les objets par un ſeul œil à la fois.

Le mouvemens concordans des prunelles font volontaires ; celui donc qui regarde, s'eſt fait une habitude de ſe ſervir des deux yeux enſemble, parce qu'il a eu une raiſon de les mettre en œuvre tous les deux, autrement, il ne ſe ſeroit pas donné la peine d'employer, ſans beſoin, un de ſes organes, & de faire, en pure perte, tous les mouvemens qu'il fait avec l'autre, comme on n'employe pas les deux bras quand on voit qu'un ſeul ſuffit pour ce qu'on veut faire. Cependant, de ce que les prunelles ſe meuvent d'accord par ancienne habitude, il faut inférer qu'on s'en eſt ſervi dans les même tems & dans les mêmes occaſions ; & il faut qu'elles aient ſervi l'une & l'autre au même uſage ; car elles ne peuvent plus ſe mouvoir différemment, comme les yeux, qui ne peuvent pas ſe tourner en différens endroits dans le même-tems.

On lit, dans les *Tranſactions Philoſophiques*, un fait ſingulier d'un certain Anglois qui voyoit très-bien pendant le jour ; mais aux approches de la nuit tout, pour lui, ſe couvroit d'un brouillard épais, & dès que la nuit étoit cloſe, il devenoit entièrement aveugle, ſans qu'il fût frappé par la lumière des flambeaux, de la lune, ni des étoiles. Il rétréciſſoit pendant le jour ſes prunelles à l'ordinaire quand il étoit frappé par trop de lumière ; mais, pendant la nuit, elles reſtoient entièrement immobiles. Une maladie ſi étrange parut, avec raiſon, obſcure & difficile. Mais, pour ce qui regarde l'immobilité de l'*iris* pendant la nuit, on voit que ce n'étoit qu'une conſéquence néceſſaire des trois loix que nous venons de fixer. La prunelle n'eſt pas rétrécie par la lumière qui frappe l'*iris*, mais par celle qui atteint à la rétine. Dans ce cas-là donc, ſi la rétine étoit ſenſible à tous autres rayons qu'à ceux du ſoleil, l'*iris*, en conſéquence, devoit être immobile à tout autre lumière, & la prunelle devoit toujours ſe maintenir dans l'état où elle eſt, lorſqu'elle ſe trouve entourée d'une parfaite obſcurité ; comme il arrive dans les gouttes ſereines, ou dans le Glaucôme, & dans tous les cas où la rétine eſt inſenſible ; & de même que, dans ce cas, l'ancienne habitude de tenir la prunelle ouverte, l'empêche de ſe fermer, elle ne ſe fermoit pas non plus dans cet homme. M. *Brig* a dit quelque choſe ſur cette cécité nocturne ; mais cela ne mérite pas d'examen ; *Boerhaave* eſſaya d'en rendre raiſon ; il trouve je ne ſais quelle harmonie, entre les parties internes de la rétine & du cerveau, & les ſeuls rayons du ſoleil, harmonie qui exclut toute autre lumière. Mais, eſt-il poſſible qu'un Phyſicien ſe paye d'un mot ? Cette harmonie n'eſt qu'un mot trop hypotétique & trop vague. D'ailleurs, on n'a qu'à ſe rappeller que la lumière de la lune, n'eſt autre choſe que la lumière du ſoleil réfléchie ; que ſes rayons ſont de la même nature

que ceux du jour, & que les étoiles fixes ſont autant de ſoleils qui brillent de leur propre lumière. N'y ayant donc aucune différence de lumière à lumière; ſi ce n'eſt du plus ou du moins qu'il en parvient à l'œil; on ne peut entendre ce phénomène qu'en conſidérant la grande différence des divers degrés de lumière. *Bouguer* (1), à la ſuite de pluſieurs expériences très-ſubtiles, a trouvé que la lumière du ſoleil eſt trois cens mille fois plus forte que celle de la lune, quand elle eſt dans ſon plein; & le grand *Euler* fait monter encore plus haut la différence. C'eſt en Angleterre, qu'on eſſaya pour la première fois de recueillir les rayons de la lune, & après, *Philippe de la Hire* le fit en France avec le fameux miroir ardent de *Tshirnauſen*, & il plaça un ſoir de pleine-lune au foyer des rayons, un des plus délicats thermomètres d'*Amontons*, mais l'eſprit-de-vin ne ſe mut aucunement dans cet inſtrument: la différence rapportée devoit réellement être calculée de cette manière; car le foyer des rayons lunaires ſe réduiſoit dans un eſpace de 306 fois plus petit, de façon qu'il équivaloit à peine un millième de la lumière du ſoleil: les autres lumières ſont encore plus foibles; une chandelle, à la diſtance d'un pied & un tiers de Paris, renvoye une lumière onze mille ſix cens ſoixante-quatre fois moindre, & celle-ci, toute mêlée des effluves des corps, fumeuſe & impure, n'eſt pas capable d'altérer le thermomètre. Au contraire, la plus petite lumière du ſoleil ſuffit pour éclairer un très-grand ſalon, & colore les corps beaucoup mieux que ne pourroient faire mille flambeaux allumés à la fois: en éclairant tant qu'on peut dans la nuit, on voit toujours peu & mal les objets qui ne ſont pas très-près de l'œil, & même ceux-ci ſe voient toujours confuſément. Il eſt cependant vrai que les prunelles ſont élargies pendant la nuit, & on peut inférer de là, combien la ſenſation occaſionnée par les lumières nocturnes eſt plus foible; ainſi, il peut très-bien ſe trouver une rétine ſenſible aux effets du ſoleil & non à d'autres. Telle il faut ſuppoſer la rétine de l'Anglois, qui n'étoit pas bien ſenſible, puiſqu'elle ne voyoit goutte pendant la nuit. D'ailleurs, cette diverſité n'eſt pas hors de l'ordre naturel, puiſqu'il arrive naturellement qu'un homme y voit mieux qu'un autre, & que les oiſeaux nocturnes voyent très-bien, la nuit, ce que les hommes ont de la peine à démêler confuſément.

On ne peut pas fixer combien plus efficacement on peut reſſentir la lumière du ſoleil: on a de fortes raiſons pour ſoupçonner que la différence du jour à la nuit, eſt beaucoup plus grande qu'elle ne

---

(1) Sur les gradations de la lumière.

paroît par les calculs. Les Mathématiciens ont approuvé, il eſt vrai, les expériences de *Bouguer*. Elles démontrent uniquement que la lumière du ſoleil eſt plus denſe que celle de la lune ; mais il n'en résulte pas que cette lumière doive faire une impreſſion d'autant plus forte ; & de ce qu'elle éclaire 3,000,000 de fois plus, il ne s'enſuit pas que la vue en ſoit d'autant plus claire. Cet illuſtre Philoſophe a trouvé le moyen, en faiſant uſage de pluſieurs verres, d'éparpiller ſi fort un rayon du ſoleil, que la lumière raréfiée & affoiblie ne paroiſſoit plus que la lumière de lune. Il compare enſuite l'eſpace éclairé par le rayon primitif, & le large champ qu'il occupe quand il eſt éparpillé & raréfié, & il meſure ainſi l'une & l'autre lumière. Mais, qui eſt-ce qui peut dire, que la lumière agit ſur les corps avec une force proportionnée à ſa quantité ? qu'en raiſon égale, elle éclaire les objets ? On peut encore moins meſurer la ſenſation réveillée dans l'œil par ces rayons, n'y ayant aucune relation entre la lumière & l'action d'un nerf qui ſent dans le cerveau. On doit obſerver qu'à peu de diſtance du foyer du miroir ardent, on reſſent à peine la chaleur de la lumière en plaçant la main ſur les rayons ; & le thermomètre fait à peine le plus petit mouvement, pendant que dans le foyer tout ſe fond, ſe brûle & ſe vitrifie dans un moment. Si la proportion ſuppoſée, exiſtoit, la force devroit s'accroître en raiſon de l'approche du foyer, & pourtant elle accroît ſans meſure. Si donc la lumière du ſoleil accroît ſa force beaucoup plus qu'en proportion de ſes rayons, je ne ſaurois déterminer combien elle eſt plus forte que la lumière de la lune ; mais elle l'eſt toujours beaucoup plus que celle qui a été fixée par le calcul énoncé. Eh ! que pourra-t-on dire de la ſenſation de la rétine & des objets plus ou moins clairs pendant le jour, ou pendant la nuit ? Il ne faut pas confondre ici quatre choſes abſolument ſéparées ; les rayons en petite ou en grande quantité, forts ou foibles ; les objets clairs ou obſcurs, la vue bonne ou mauvaiſe.

La ſuite dans le Cahier ſuivant.



PRÉCIS

De l'Analyse & de l'Examen chymique de l'INDIGO, tel qu'il est dans le Commerce pour l'usage de la teinture ;

Par M. QUATREMER DIJONVAL, *Ecuyer, Entrepreneur de l'ancienne Manufacture Royale & privilégiée des Draps de Paignon, à Sedan* (1).

INDIGOFERE, *Anil*, *Indigo*, sont trois noms communs au végétal dont on extrait la substance colorante & solide, connue dans le commerce sous le nom d'*indigo*. On en distingue deux sortes, le *franc* & le *bâtard*. Le second ne diffère du premier que par sa hauteur de six pieds, qui est le double, par une feuille moins large & plus longue, par une souche beaucoup plus forte. Trois mois suffisent pour leur accroissement & leur maturité. Dans les premiers jours favorables, la premiere coupe est faite à deux pouces au dessus de terre ; la tige, ou pied, pousse de nouveaux rejetons, que l'on recoupe six semaines après. Les tiges surlacées qu'on vient de couper, sont déjà si disposées à la fermentation, qu'elles s'échaufferoient & prendroient feu, si on les laissoit long-tems en monceau. On se hâte donc de transporter ces tiges dans la cuve pour empêcher cette fermentation, qui fait le plus grand tort au reste des opérations.

Cette fermentation qui devient spiritueuse, est maintenue par une certaine quantité d'eau dans les cuves, pendant laquelle les parties généreuses de l'indigo, les parties colorantes, se détachent de leur enveloppe. L'expérience a démontré que, malgré l'eau que l'on ajoute pour la macération, la fermentation passoit promptement à l'alkalescence, & que la putridité ayant une fois gagné, on ne pouvoit plus tirer parti de l'indigo, & que la cuve étoit perdue. Un mouvement rapide & continu, a paru le plus propre à prévenir cet inconvénient, & à procurer la consistance à l'extrait. On a nommé ce

(1) Ce Mémoire a été couronné par l'Académie Royale des Sciences, dans son Assemblée publique après Pâques 1777. C'est le plus bel éloge qu'on puisse en faire, & le mieux mérité.

mouvement

mouvement le *battage* ; enfin, par la décantation & le dépôt, cet extrait acquiert une consistance solide. Comme le détail de la manipulation de l'indigo est connu, comme elle est décrite très-au-long dans l'Art de l'Indigotier, publié par M. Beauvais de Razeau, & approuvé par l'Académie, nous ne suivrons pas les détails présentés par M. Quatremer, il vaut mieux s'occuper des objets vraiment neufs de son Mémoire.

Pour déterminer la nature des parties intégrantes de l'indigo, l'Auteur en a distillé 4 onces qui ont donné ces produits : alkali volatil, 2 gros ; huile légère, 1 gros ; huile pesante, 3 gros ; charbon, 2 onces 4 gros ; en tout, 3 onces deux gros. Pour retrouver les 6 gros excédant, la machine de Hales a été employée, & a fait voir qu'ils étoient dus à l'air combiné dans ces 4 onces. Le charbon exposé au feu pour être converti en cendres, s'est inciné difficilement, & a fourni 3 gros de cendres grisâtres, qui ne faisoient pas effervescence avec les acides. L'esprit de nitre leur a fait prendre une couleur brune. Les cendres contiennent du fer attirable par l'aimant.

D'une partie des cendres distillées avec six parties de sel ammoniac, il s'est dégagé quelques gouttes d'alkali volatil. Le sel ammoniac, qui s'est sublimé au col de la cornue, avoit une couleur jaune ; le résidu étoit d'un gris blanchâtre....... L'alkali fixe du tartre, versé sur le sel ammoniac, dissous dans l'eau distillée, en a séparé le fer..... La couleur bleue de l'indigo, n'est pas attirable par les acides vitriolique ou marin ; ils font seulement une légère effervescence sur l'indigo réduit en poudre..... L'esprit de nitre décompose la couleur bleue avec une plus forte effervescence ; le mélange boursouffle beaucoup, prend une couleur d'un rouge de framboise ; la pâte qui en résulte, est gluante, tenace, & tache la peau d'un rouge de safran..... L'eau régale agit à-peu-près comme l'acide nitreux..... L'acide du citron, la crême de tartre, le vinaigre, n'ont pu altérer la couleur bleue, quoique mis en digestion avec la fécule..... Les alkalis n'ont pas une action sensible, ou du moins, apparente sur l'indigo. L'alkali fixe du tartre en a dégagé une odeur lexivielle..... L'alkali volatil, mis en digestion avec l'indigo, n'a pas altéré sa couleur, ni aucune de ses parties, d'une manière sensible. On doit bien cependant se garder de conclure que les alkalis, en général, soient sans effet à l'égard de cette fécule. Il n'est peut-être point d'agens chymiques qui aient autant d'analogie avec elle, qui favorisent autant le développement de ses parties. Cette grande action est démontrée par les expériences de l'auteur, faites pour perfectionner le bleu de Saxe.

On sait que le bleu de Saxe s'obtient par un mélange d'huile

de vitriol, avec l'indigo de la qualité la plus fine, & dont les parties sont extrêmement divisées. Ce mélange, vulgairement nommé *de composition*, est la découverte à laquelle on est redevable de celle du bleu & du vert de Saxe. Son défaut est, en général, de pénétrer peu l'étoffe, & ce défaut engagea l'Auteur à tenter de neutraliser l'acide vitriolique, par un mélange d'alkali; les proportions étoient d'une once d'alkali, de six onces d'huile de vitriol, & d'une once d'indigo bien dissous. Dès que l'alkali est en contact avec le mélange, il se manifeste une chaleur & une effervescence plus considérables que celles du mélange de l'acide vitriolique & de l'alkali, pour obtenir le tartre vitriolé. L'alkali, ajouté peu-à-peu au mélange, l'a fait élever beaucoup au-dessus des parois du vase; quelques minutes après, le boursoufflement entièrement dissipé, le mélange est revenu à l'état fluide. Alors, ce mélange, jetté dans une quantité proportionnée d'eau bouillante, & un morceau d'étoffe y étant plongé, a été teint en moins de 7 minutes, dans le bleu le plus vif & le plus foncé, de manière que la corde ou *tranche*, étoit aussi foncée en couleur que la superficie de l'étoffe. Ce qui prouve, non-seulement l'influence des alkalis sur l'indigo, mais encore qu'ils en avivent la couleur, la rendent plus pénétrante, & lui communiquent la fixité.

Voulant connoître si l'indigo ne contenoit point de parties extractives, l'Auteur a tenté de le dissoudre dans les menstrues vineux, la couleur de l'esprit de vin & de l'éther s'est changée en 24 heures, en une couleur jaune; continuant à laisser l'indigo en digestion, la couleur s'est foncée & est devenue d'un rouge fauve, très-caractérisé. Les deux liqueurs décantées, il a paru que la couleur bleue, loin d'avoir été altérée, étoit au plus haut point d'intensité & de richesse, que les principes colorans y étoient devenus plus libres, plus actifs, & qu'ils ne s'étoient seulement débarrassés que d'une matière superflue, & même très-nuisible à la teinture. D'où l'on doit conclure que cette matière colorante, rougeâtre, étoit exactement d'une nature extracto-résineuse.

Ce procédé, trop coûteux pour les grandes opérations des teintures, a été suppléé par celui de l'eau ordinaire. L'indigo, divisé en parties très-fines, a été mis dans un bocal rempli d'eau non distillée, & le mélange conduit à une légère ébullition, par le moyen du bain de sable. L'eau n'a pas tardé à prendre les mêmes caractères des deux liqueurs spiritueuses dont nous venons de parler. La couleur est devenue de plus en plus fauve, à mesure que la digestion a été continuée. L'eau a été renouvellée jusqu'à ce que l'indigo n'ait plus communiqué la plus légère couleur fauve ou rouge. L'eau décantée, l'indigo a paru, malgré une si longue ébullition, d'un

bleu encore plus éclatant, quoique ce fût du *Saint-Domingue* employé dans cette expérience. Cette couleur avoit toutes les qualités & les caractères qui distinguent les superbes indigos connus sous le nom de *guatimalo*. Par ce procédé appliqué au guatimalo lui même, l'eau est sortie très-colorée, moins que la première, ce qui prouve que la matière extractive est en beaucoup moins grande quantité dans celui-ci que dans les autres, & la gradation d'intensité dans les nuances rouges ou fauves, prouve le plus ou le moins de qualité de l'indigo. Ce procédé simple métamorphose les indigos simples en indigos, d'une qualité & d'un prix infiniment supérieurs. Il résulte donc de ces expériences, 1°. un moyen infaillible de reconnoître la qualité des différens indigos, & de les comparer avec la plus grande exactitude; 2°. un moyen simple d'épurer tous les indigos quelconques; 3°. d'aviver non-seulement ceux de basse qualité, mais même les plus fins & les plus accomplis.

Pour manipuler en grand, il convient d'introduire l'indigo le plus divisé qu'il sera possible, dans des sacs d'une toile assez serrée, pour ne point laisser passer le menu ou la poussière; d'emplir une petite chaudière d'eau commune; d'y faire bouillir l'indigo contenu dans des sacs, à un bouillon léger; de renouveller l'eau jusqu'à ce que l'indigo ne lui communique plus la moindre couleur rousse.

De la perfection de l'indigo, passons à l'altération qu'éprouvent toutes ses classes. Il y a environ 100 ans que l'indigo & ses préparations sont connus; pourquoi faut-il aujourd'hui presque le double des anciennes doses, pour obtenir les mêmes effets? 1°. Dans le principe, les terres nouvellement défrichées, donnoient des productions plus vigoureuses; la culture étoit presque superflue. Peu-à-peu, ces terres, auparavant couvertes de forêts, ne se sont plus défendues des grandes ardeurs du soleil; elles ont été tourmentées sans relâche à leur surface qu'on égratignoit sans cesse, au lieu de l'approfondir. Le seul moyen d'y porter un prompt remède, est d'abandonner les houes qui entrent à peine de quelques pouces dans la terre, d'y substituer de fortes charrues & d'y prodiguer les engrais. 2°. Au lieu d'introduire la fécule de l'indigo dans des chausses de toile, pour qu'elle s'y égoutte pendant un certain tems, de la verser sur des caisses quarrées dont les rebords auront environ deux pouces. Là, la fécule prendra une consistance solide par l'évaporation des parties aqueuses. 3°. Lorsque l'on sort de ces toiles la fécule de l'indigo qui s'est durcie en manière de pierre, on la coupe en petits cubes d'environ deux pouces sur toutes les faces, afin de les faire encore ressuyer. On jette ensuite ces cubes au hasard dans des futailles où ils sont serrés & comprimés autant qu'il est possible. On sent bien

que ces cubes présentent une quantité innombrable d'angles & de surfaces, forment dans la futaille une égale quantité de petits vuides qui augmentent encore par le retrait de la pierre. Il résulte de là, que par le roulage, par les chocs & par les transports de la futaille à douves mal jointes, une fracture des angles, des débris de la poussière, en un mot, une perte réelle pour la quantité & la qualité de l'indigo. D'ailleurs, la forme de la barrique est la moins avantageuse pour le fret d'un bâtiment, & la même quantité de marchandises qui entre dans une futaille, occuperoit un tiers moins d'espace, si on la plaçoit dans une caisse quarrée ; objet de la plus grande importance pour les Armateurs.

Pour prévenir ces inconvéniens, on propose de couper la fécule, encore humide, en quarré, d'un pouce & demi d'épaisseur, sur six pouces de surface, ou en parallélipipède de six pouces de long, sur quatre de large. Alors, l'indigo, réduit en masse plus forte & plus maniable que les petits cubes, seroit disposé dans des caisses, & ne laisseroit point de vuide. Les bois de la caisse seroient assemblés en languettes & mortaises, l'intérieur garni d'un papier fort, ou d'une natte quelconque.

Il arrive souvent que les Fabricateurs Américains mettent l'indigo en futaille, avant qu'il soit entièrement ressuyé. Lorsqu'il n'est pas parfaitement sec, il s'établit une fermentation des plus surprenantes; l'intérieur de la barrique contracte le plus haut degré de chaleur ; chaque pierre paroît bouillir en particulier, & paroît se couvrir d'une espèce de fleur blanche ou moisissure, qu'on peut attribuer uniquement à la matière extractive, dont une partie se décompose en attirant l'humidité. L'indigo ne seroit donc point susceptible de ce défaut, si on avoit eu soin de le laver dans les atteliers, ainsi qu'il a été indiqué.

Procédés par lesquels on applique l'indigo à la teinture des principales substances.

Les vaisseaux dans lesquels on teint en bleu la soie écrue & non fabriquée, sont de cuivre & disposés de manière à soutenir continuellement l'action d'un feu modéré. Ces vaisseaux ou cuves, ont ordinairement quatre pieds de profondeur, sur deux de largeur à leur partie supérieure, & un pied ou quinze pouces dans leur partie inférieure. Celle-ci, comme on voit, offre un diamètre moindre que la première ; elle est de plus arrondie, & elle descend environ un pied & demi au-dessous du sol de l'attelier. Ces cuves sont ordinairement adossées à quelque mur, & toujours entourées d'une maçonnerie de sept à huit pouces. Au niveau du sol de l'attelier,

& à la partie qui fait face, on pratique une ouverture d'environ six pouces de large, sur huit à neuf de hauteur. Cette ouverture sert à introduire de la braise dans le vuide que l'on a ménagé entre les parois de la cuve & de la maçonnerie; elle forme de plus, un courant d'air avec une autre ouverture pratiquée en face, encore au niveau du sol, & surmontée d'une espèce de tuyau, dont l'ouverture sort quelques pouces au-dessus de la cuve.

On assied ces cuves en les remplissant d'eau commune, dans laquelle on jette d'abord trois ou quatre poignées de son bien lavé & battu dans les mains jusqu'à ce que l'eau en sorte claire. On fait bouillir ce son pendant un demi-quart-d'heure, après quoi on met une livre de cendre gravelée, & une once de garance, sur une livre d'indigo : on fait bouillir ensemble les deux premières, l'espace d'un demi-quart-d'heure, & lorsqu'elles ont jetté un gros bouillon, on retire le feu de dessous la cuve, pour les laisser reposer au moins une demi-heure. Pendant ce tems, on pile l'indigo, le plus menu qu'il est possible, dans un mortier. Lorsque le son, la cendre gravelée & la garance sont bien reposés, on commence à puiser à la superficie du bain, autant qu'il est nécessaire, pour délayer l'indigo, & on survuide sans cesse la partie la plus claire, jusqu'à ce que l'indigo soit entièrement divisé.

On a soin, à chacune de ces opérations, d'agiter le plus complétement possible, tout le mélange, par le moyen d'une palette de bois adaptée à un manche, dont la longueur se règle sur la profondeur de la cuve, & qu'on nomme *rable*, & suivant les lieux, l'opération du rable se nomme *palliement*, ou brassée. Il est de la plus grande importance de bien brosser la cuve chaque fois qu'on y introduit quelque nouvelle substance, ou même une nouvelle dose des mêmes substances. C'est presque cette opération seule qui décide le développement & la fermentation des substances combinées ensemble; & quoiqu'elle soit si simple en apparence, nous lui verrons jouer le plus grand rôle dans toutes les opérations qui vont être décrites.

Une cuve ainsi établie, contient ordinairement douze à quinze livres d'indigo, & par conséquent, de la cendre gravelée & de la garance en proportion. Lorsqu'elle est parfaitement venue, ce que l'on reconnoît à une pellicule rougeâtre & cuivrée, qui se forme dessus, on lui donne ce qu'on appelle un *brevet*, avec environ deux livres de cendre gravelée, & trois onces de garance. On lui en donne encore autant le lendemain, s'il est nécessaire, quoique la cuve n'ait point travaillé. C'est ce qui se nomme accomplissage, & qui achève de faire pousser l'indigo.

Lorsque la cuve est à ce point, & que la chaleur est tellement

ralentie, qu'on peut y tenir la main sans douleur, il ne lui manque rien pour teindre. On y plonge donc alors la soie qui doit avoir été cuite à raison de trente livres de savon pour cent, & ensuite bien dégorgée de son savon par deux battures, ou même plus, dans une eau courante. Avant même de faire subir à la soie l'opération de la cuite, on doit avoir formé divers assemblages d'un même nombre d'écheveaux, qu'on nomme *mateaux*. Lorsqu'on en vient à teindre la soie, on passe un de ces petits mateaux dans un petit cylindre de bois, long d'environ un pied, dont l'ouvrier tient chaque extrémité, & sur le milieu duquel porte le mateau. Lorsqu'on a fait passer successivement chaque partie du mateau, une ou plusieurs fois sur le bain, on le tord à la main au-dessus du même bain, & autant que les forces le permettent : on l'évente ensuite dans les mains pour le déverdir. Lorsqu'il paroît bien déverdi, on le jette dans de l'eau parfaitement nette, qu'on tient à portée, après quoi, on le tord jusqu'à dix ou douze fois, sur une espèce de cheville arrêtée dans le mur ou dans un poteau qu'on nomme *espart*.

On peut teindre de cette sorte trente livres de soie sur une cuve, sans y rien ajouter; on compose ensuite un brevet d'une livre de cendre gravelée, une once de garance & une poignée de son bien lavé. Cette addition est indispensable pour consolider l'action de la cuve. Les parties colorantes de l'indigo se trouvant ainsi épuisées lorsqu'on a teint une certaine quantité de soie, il devient également nécessaire de rendre l'indigo à la cuve, & on le lui rend ordinairement à la quantité de cinq ou six livres; mais il faut toujours observer en même-tems d'ajouter quantité proportionnée de cendre gravelée, de garance & de son; c'est ce que l'on appelle *enter la cuve*.

Je répète qu'on doit faire cette opération aussi-tôt qu'on a teint vingt-cinq à trente livres de soie dans un bleu plein, quoique plusieurs Teinturiers profitent de ce moment pour teindre les soies qu'ils veulent laisser d'un bleu-clair; mais cette manœuvre, économique à la vérité, est sujette à de grands inconvéniens; elle amène bien souvent la défaillance des cuves; on en parlera plus bas; d'ailleurs, les soies qui ont été passées sur ces cuves, ne sont jamais d'un bleu ni aussi brillant, ni aussi solide. Il vaut beaucoup mieux établir des cuves avec une moindre quantité d'indigo, pour cette espèce de nuance; & s'il en résulte un peu plus de dépense par la multiplicité des cuves que cette pratique exige, l'Artiste est bien dédommagé par la beauté & la solidité de son bleu.

La soie qu'on plonge sans cesse dans la cuve, lorsqu'on la fait travailler un certain tems, y dépose insensiblement une graisse qui arrêteroit entièrement les opérations, si on n'avoit soin de l'en purger. Pour y parvenir, on remplit de son, non lavé, un petit sac de

toile : on ferme le ſac par une ficelle qu'on arrête au bord de la cuve, mais qu'on tient en même-tems aſſez longue pour qu'il puiſſe deſcendre au fond; enfin, on obſerve de ne mettre le ſac qu'un demi-quart-d'heure après avoir braſſé la cuve. Il eſt remarquable qu'en moins de vingt-quatre heures, le ſac dégraiſſe la cuve, & ne manque jamais alors de remontrer à la ſuperficie. Lorſqu'on veut purger la cuve autant qu'il eſt poſſible, on a ſoin, après lui avoir donné un brevet & l'avoir braſſee, de faire griller au feu trois ou quatre tranches de pain : on les met toutes chaudes dans la cuve, & on réitère le procédé, juſqu'à ce qu'elle ſoit parfaitement en état ; ce que l'on reconnoît lorſqu'en ſoufflant un peu ſur ſa ſuperficie, elle verdit, ou lorſqu'elle eſt couverte de cette pellicule cuivrée ou rougeâtre, dont on a parlé plus haut.

Les indigos d'un prix moyen, comme le Saint-Domingue cuivré, ſuffiſent pour obtenir toutes les nuances de bleu qu'on deſire en teignant les ſoies. Les ſuperbes indigos, comme le Guatimalo ſobre, ou le ſobre Saliente, peuvent auſſi s'employer pour le même objet ; mais ils ne font pas un auſſi grand effet, & ils n'ajoutent pas aſſez à la beauté de la ſoie, pour qu'on y applique des matières auſſi chères. C'eſt ce qui fait qu'on s'en ſert peu dans toutes les teintures en ſoie.

Le Fil et le Coton filé ſe teignent en bleu par des procédés communs, & exactement ſur le même bain. La teinture à froid, offre des avantages plus conſidérables que celle à chaud ; auſſi, elle eſt aujourd'hui preſque la ſeule en uſage.

Les cuves, pour leur teinture, ne reſſemblent point à celles dont on vient de parler ; celles-ci ſont compoſées de *bizet*, eſpèce de pierre à fuſil qu'on tire des ravines ou des rivières, & dont on compoſe les murailles de la cuve. Elles ont au moins ſix pouces d'épaiſſeur, & ſont enduites, au-dedans comme en dehors, avec le ciment le plus fin. Leur forme eſt un quarré de vingt pouces en tout ſens, ou un quarré long de vingt pouces, ſur vingt-quatre de large, & leur profondeur ordinairement de cinq pieds. Elles ne doivent ſaillir hors de terre qu'à hauteur d'appui ; & comme il eſt abſolument néceſſaire d'en avoir un certain nombre dans le même attelier, la commodité exige qu'on les range ſur une ou pluſieurs files parallèles. Chaque cuve peut contenir quatre muids d'eau, & on peut y établir dix-huit à vingt livres d'indigo ; mais le premier procédé à obſerver avant d'établir la cuve, eſt de faire macérer l'indigo, pendant huit jours, dans une eau forte qu'on compoſe exprès.

Pour faire cette eau, on met dans un cuvier percé cinq à ſix livres de ſoude d'Alicante bien battue, & broyée à-peu-près comme du ciment : on y ajoute trois livres de chaux vive, ſur leſquelles on verſe

ſept à huit pots d'eau commune : on laiſſe couler le tout dans un récipient, comme toutes les leſſives ordinaires : on renverſe juſqu'à trois fois ſur la cuve la leſſive qu'on a obtenue, pour lui donner plus de force, & on reconnoît qu'elle eſt au degré de force convenable, lorſqu'elle eſt graſſe au toucher, ou ce qui eſt même un ſigne plus certain, lorſqu'elle porte un œuf.

On ſe ſert ordinairement du moulin même à indigo, pour opérer cette macération; lorſqu'elle eſt parfaite, on moud l'indigo dans la même eau; on en introduit de nouvelle s'il eſt néceſſaire, pour le délayer avec plus d'aiſance; & après avoir continué la mouture pendant environ deux heures, on ſoutire le tout par un robinet placé au niveau de la première meule. Il eſt tems alors de remplir la cuve d'environ trois muids & demi d'eau; celle de rivière eſt préférable. On y introduit enſuite vingt livres de chaux vive. Lorſque la première efferveſcence de la chaux eſt paſſée & qu'elle eſt bien éteinte, on pallie la cuve, on y ajoute alors trente-ſix livres de couperoſe d'Angleterre, leſquelles, étant bien délayées & bien fondues, on verſe l'indigo moulu, ayant en même-tems le ſoin de le paſſer à travers un tamis. On pallie la cuve ſept à huit fois cette journée. Après un repos de trente-ſix heures, on peut teindre deſſus.

Une cuve qu'on vient d'établir, n'eſt jamais celle qu'on employe pour commencer du coton ou du fil entièrement écru. Le Teinturier doit eſſentiellement avoir un certain nombre de cuves établies chacune à des époques différentes, & par conſéquent, qui ſe trouvent en tout tems à différens degrés. Cette attention indiſpenſable pour le ſuccès de la teinture, met de plus le Proprétaire à portée de tirer beaucoup mieux tout l'indigo de ſes cuves; & il en faut au moins dix pour former un attelier complet.

On commence par paſſer le coton ou le fil écru, ſur la cuve la plus baſſe ou la plus épuiſée, & on continue enſuite en allant de cuve en cuve juſqu'à la plus forte, à moins qu'on n'ait obtenu, avant cette cuve, la nuance à laquelle on veut teindre. Ce ſont les premières cuves qui donnent ce qu'on appelle *pied*, & ce ſont les dernières qui finiſſent. Lorſqu'on a teint ſix fois ſur une cuve neuve, cette cuve ne fait plus le bleu aſſez foncé, & pour lors de *cuve neuve* qu'elle s'appelloit, elle paſſe dans la ſeconde claſſe qu'on nomme *cuve à corcer*. Lorſqu'elle a ſervi encore ſix fois dans cette ſeconde claſſe, on la nomme *troiſième cuve*, puis *quatrième*, *cinquième*, juſqu'à ce que le laps de tems & la réitération des travaux en faiſſe la dixième. Il réſulte de là, qu'une cuve ſert environ ſoixante fois, ſix fois en qualité de neuve, ſix fois en qualité de cuve à corcer, & ainſi de ſuite juſqu'à la dixième.

La quantité qu'on peut teindre avec le plus de ſuccès ſur une cuve établie;

établie, ainſi qu'il vient d'être dit, eſt de trente livres de coton, diviſées en poignées, qui n'excèdent pas vingt onces, ſans quoi on auroit peine à les tordre en une fois. Le coton ou le fil doivent être mouillés avant d'entrer dans la premiere cuve pour y prendre ſon pied; mais il ne doit reſter dans ce bain que cinq à ſix minutes, le tems néceſſaire pour que le coton prenne tout le bleu dont il peut ſe charger. Pour ne rien perdre, on tord enſuite ſur la cuve chaque pente ou poignée.

On peut deſcendre dans cette première cuve, toutes les pentes où poignées de coton ou de fil écru à teindre. Il n'en eſt pas de même pour les autres; le nombre des pentes doit être en raiſon de la force de la cuve, & lorſqu'on vient à la cuve neuve ou à la cuve à corcer, il n'y faut plus deſcendre qu'une pente à la fois. Lorſqu'on vient de teindre ſur une cuve, on doit la pallier & la laiſſer repoſer au moins vingt-quatre heures avant d'y travailler de nouveau. La cuve qui devient baſſe a un peu moins beſoin de repos. Lorſque la cuve n'eſt pas aſſez repoſée, le coton amène une boue jaune lorſqu'on le retourne. L'altération de la cuve ſe manifeſte lorſqu'on la pallie; alors, on n'apperçoit plus de veines à ſa ſuperficie, ou bien elle noircit. Il faut alors la *réchauffer* ou la *renourrir*. Cette réparation conſiſte, pour une cuve neuve, dans quatre livres de couperoſe verte & deux livres de chaux vive qu'on lui rend en la palliant deux fois. Lorſque la même cuve a encore travaillé trois ou quatre fois, on la renourrit de nouveau avec moitié des drogues ci-deſſus. Enfin, on peut réchauffer & renourrir une cuve juſqu'à quatre fois, en diminuant les doſes chaque fois. Si on la nourrit trop fort, la cuve jaunit à l'excès, & les mains des Teinturiers ſe rempliſſent de crevaſſes. L'indigo cuivré de Saint-Domingue, mais de qualité fine, eſt le meilleur pour teindre le fil & le coton.

Des Laines et des Etoffes de laine. Les Teinturiers font une différence entre la chaudière & la cuve: la première a ordinairement ſept à huit pieds de diamètre ſur huit à dix de profondeur; elle eſt entourée de maçonnerie & placée ſur un fourneau proportionné. La ſeconde, au contraire, eſt compoſée de douves entourées de grands cerceaux de fer. Elle a ſept pieds de profondeur ſur cinq de diamètre, & ne ſort de terre qu'à hauteur d'appui. Pour toutes les couleurs, excepté celle où l'indigo domine; c'eſt dans la chaudière que ſe font toutes les manipulations de la teinture; on y plonge les laines & les draps, & ſi ces deux objets ſubiſſent différentes préparations, c'eſt toujours en repaſſant par la chaudière: il n'en eſt pas de même de la teinture de l'indigo. La chaudière ne ſert qu'à échauffer cette drogue, ainſi que toutes les autres avec leſquelles on la mêle. On les

tranſverſe enſuite dans la cuve, & c'eſt dans celle-ci que ſe fait le mêlange de toutes les drogues, ainſi que le reſte des opérations.

Pour établir une cuve de ſept pieds de profondeur ſur cinq de diamètre, on jette dans le fond à ſec, deux balles de paſtel peſant enſemble quatre cens livres qu'on a ſoin de diviſer avant.... On fait bouillir dans une chaudière pendant trois heures, une ſuffiſante quantité d'eau pour remplir cette cuve avec trente livres de vaude (1). Cette infuſion faite, on y ajoute vingt livres de garance & une corbeillée de ſon. On laiſſe encore bouillir pendant une demi-heure. On rafraîchit enſuite avec vingt ſceaux d'eau fraîche; on laiſſe raſſeoir le bain, on retire la vaude, on tranſverſe ce bain dans la cuve, enfin, on fait pallier, c'eſt-à-dire, remuer le paſtel avec des rables, par deux ou trois hommes, pendant tout le tems de la tranſverſion, & même un quart-d'heure de plus.

Toutes ces opérations faites, on couvre bien chaudement la cuve: on la laiſſe ſix heures dans cet état, après quoi on la découvre, on la pallie pendant une demi-heure, & on en fait autant de trois en trois heures. Tant que le paſtel n'eſt pas bien diviſé, la cuve a une couleur d'un gris ſale; dès que les palliemens diviſent exactement le paſtel, la cuve commence à entrer en travail. Le premier effet eſt de dégager des vapeurs âcres & légèrement irritantes. Les vapeurs augmentent à meſure que le paſtel ſe met en bouillie, & la couleur de la cuve devient verte & finit par ſe couvrir de veines bleues. C'eſt à ces caractères, & ſur-tout au dernier, qu'on reconnoît que la cuve eſt venue: pour s'en aſſurer davantage, on agite avec le rable par pluſieurs fois le paſtel qui eſt au fond de la cuve, & on finit par le plonger bruſquement dans le bain. La cume porte alors une *fleurée*, c'eſt-à-dire, une écume bleue, au lieu d'une blanche, & elle ſeroit en état de teindre d'un bleu-clair.

Le procédé qui ſuit immédiatement la venue de la cuve, eſt de lui donner ce qu'on appelle *ſon pied*; c'eſt environ huit à neuf livres de chaux vive. Dès que cette nouvelle ſubſtance eſt introduite, on apperçoit à l'inſtant des caractères nouveaux & frappans. La couleur de la cuve devient d'un bleu plus noir & plus foncé; ſes exhalaiſons deviennent plus âcres. La chaux agit avec tant de promptitude ſur le paſtel ou la totalité du bain, que la couleur change & devient beaucoup plus foncée aux endroits mêmes où on vient de la jeter.

C'eſt immédiatement après avoir mis la quantité de chaux ſuffiſante, & en même-tems qu'on introduit l'indigo dans la cuve. Pour

(1) Ne veut-on pas dire la *gaude*, ou herbe à jaunir, *Reſeda Luteola*? LIN.

le rendre propre à garnir les cuves, on commence par le broyer dans le moulin, mais avec la moindre quantité d'eau possible; lorsqu'il est delayé en forme de bouillie épaisse, on le soutire par le moyen du robinet placé à la partie inférieure du moulin, & on le jette, sans autre préparation, dans la cuve. La quantité d'indigo qu'il faut mettre dans une cuve, n'est déterminée que par la nuance à laquelle on veut amener le drap ou la laine, & sur une cuve composée dans les proportions annoncées ci-dessus, on peut employer, sans inconvénient, depuis dix jusqu'à trente livres d'indigo.

Lorsqu'on a mis l'indigo dans la cuve, on ne reconnoît aucun changement pour l'odeur ou par la fermentation, mais sa couleur devient toute différente. Le pastel, lorsqu'il étoit seul, offroit une couleur grisâtre, avec quelques veines d'un bleu léger. Lorsque l'indigo est introduit dans la cuve, la couleur devient d'un beau verd-olive, semé de veines bleues qui ont le caractère le plus décidé: enfin, lorsqu'on agite le fond de la cuve avec le rable, & qu'ensuite on le précipite brusquement au fond de la cuve, on obtient une fleurée du bleu le plus vif & le plus riche. C'est là ce qui achève de prouver que la cuve est en état; il ne s'agit plus, pour teindre, que de la pallier deux fois dans l'espace de six heures, afin de mélanger parfaitement les matières. Il est quelquefois nécessaire de rendre un peu de chaux pour consolider la fermentation.

Lorsqu'une cuve d'indigo est une fois établie, on traite cette préparation bien différemment de toutes celles qui servent aux autres couleurs. On a déja dit que presque toutes se faisoient dans la chaudière, & le bain étant poussé à grand feu, par le fourneau sur lequel pose la chaudière Ces différens bains, qui se composent chaque fois qu'on veut teindre, se jettent aussi hors de la chaudière, aussi-tôt qu'on a fini les opérations de la teinture, ou s'il y en a quelques-uns dont on conserve le résidu, c'est toujours, en vuidant la chaudière & en les laissant refroidir dans d'autres vases, qui ne sont employés qu'à cet usage. Il n'en est pas ainsi des cuves d'indigo. Comme le bain qu'on a commencé par jeter sur le pastel, avoit été échauffé à un très-grand feu dans la chaudière, & étoit à l'état de l'eau bouillante, on a soin de ne laisser la cuve exposée à l'air libre que le tems nécessaire pour la pallier. Aussi-tôt que cette opération est finie, on ferme son ouverture le plus exactement possible, avec un grand couvercle de bois, sur lequel on étend encore d'épaisses couvertures, & on réunit tous les moyens connus pour maintenir la chaleur des fluides sans l'intermède du feu. Pour conserver cette chaleur le plus qu'il est possible, on établit les cuves dans un emplacement peu spacieux, élevé de huit à neuf pieds, plafonné, n'ayant qu'une ou deux

petites fenêtres. Cet emplacement se nomme *guesdre*, & n'est séparé de l'attelier aux chaudières que par un simple mur percé d'une ouverture suffisante pour une rigole de bois qui communique de la chaudière à la cuve.

Malgré ces précautions pour conserver la chaleur, elle diminue sensiblement au bout de huit à dix jours, & se dissiperoit bientôt en entier, si on ne procédoit à l'opération qu'on appelle réchauffer. Pour cet effet, on transverse la plus grande partie du bain de la cuve dans la chaudière. Lorsque le bain a été pénétré d'une chaleur suffisante, on le fait repasser dans la cuve de la même manière, & lorsque la cuve a été réchauffée, on la couvre de nouveau, comme il a été dit. Pendant un an & quelquefois dix huit mois, on renouvelle sans cesse ce procédé, mais en ajouant chaque fois dans la cuve de la chaux & de l'indigo. On rend la chaux tous les deux ou trois jours, & chaque fois qu'on veut teindre, une certaine quantité d'indigo, pour réparer celui qui a été absorbé par les teintures précédentes.

Il faut toujours pallier la cuve environ deux heures avant de teindre, & tâcher par là d'y répartir, le plus qu'il est possible, toutes les parties colorantes. Malgré ces palliemens, il se forme au fond de la cuve, une espece de pâte ou bouillie, & le contact de ces parties feroit le plus grand tort aux laines ou étoffes, si elles venoient à y être engagées. pour éviter le contact avec cette *pâtée*, on introduit ce qu'on nomme une *champagne*. C'est une espèce de treillis formé avec de grosses cordes & arrêté à un cercle de bois portant le même diamètre que la cuve. On descend la champagne de trois ou quatre pieds dans la cuve; on fixe les cordes qui la soutiennent à quatre crochets placés aux bords de la cuve.

Pour teindre les laines, il faut auparavant les bien mouiller dans une eau de son, & avoir établi, au-dessus de la champagne, un filet à mailles très-serrées, appuyé de toutes parts sur les bords de la cuve. Ce filet tient les laines à la portée des Ouvriers & empêche encore leur contact avec la pâtée. Alors, on jette, sans autre précaution, la laine dans le filet, & on la remue en tout sens avec de longs bâtons pour lui faire prendre la teinture le plus également possible. Lorsqu'elles sont à la nuance qu'on desire, on lève le filet. Si ce sont des draps, ou autres étoffes, on établit seulement la champagne; on plonge les draps dans la cuve, on les fait sans cesse tourner sur eux-mêmes par le moyen de deux petits crochets que l'Ouvrier tient dans ses mains, avec lesquels, tantôt il retire l'étoffe à lui & tantôt il l'enfonce; ou selon les termes de l'Art, il fonce les plis qui se trouvent à flot, c'est ce qui s'appelle mener une cuve. On conduit ainsi l'étoffe cinq ou six fois sur elle-même, & souvent plus, selon la nuance plus ou

moins foncée qu'on veut obtenir; ce qui s'appelle donner un, deux, trois *bouts*, &c.

Les laines & toutes étoffes en laine, sortent vertes du bain; ce n'est qu'après quelques minutes & par le contact de l'air que la couleur bleue se manifeste. Pour accélérer ce changement, on *évente* fortement, c'est-à-dire, on agite près d'un quart-d'heure les laines & les draps sur le pavé de la teinture. Ces étoffes ou laines déteindroient perpétuellement dans l'usage, si on ne leur faisoit pas subir d'autre opération.

On observe toujours, avant de filer les laines teintes à l'indigo, de les battre avec de grands rateaux dans des paniers suspendus, au milieu d'une eau courante & la plus fraîche possible. Cette opération se nomme le *repaumage*. Les draps teints en bleu sont battus en terre pendant trente & même quarante heures dans les fouleries. Cette opération se nomme le *lavage en terre*.

Toutes les qualités d'indigo sont employées dans cette teinture; l'économie prescrit celui de Saint-Domingue, sur-tout, pour les teintures en noir, dont l'indigo fait le pied. Celui de Guatimalo donne un bleu si vif, qu'il excite l'admiration. Son prix est le double de celui de Saint-Domingue; mais, mis à parties égales dans une cuve, il rapporte beaucoup plus.

Accidens qu'éprouvent les Cuves, & expériences faites pour y remédier.

A l'égard des cuves destinées pour la soie, en défaillance, comme il a été dit plus haut, on les fait revivre, en composant un brevet bouilli avec du son lavé : on y ajoute une demi-once de sublimé corrosif, une once de sucre-candi, quatre onces de cendre gravelée, & une once de garance. On emploie de plus les procédés énoncés ci-dessus à cet article. Les cuves des Teinturiers en fil & en coton, manquent quelquefois de produire leur effet, & paroissent tournées; c'est qu'elles n'ont pas été bien établies. Les accidens dans les teintures en laine, sont plus graves, plus fréquens, & tiennent à des causes plus compliquées.

Il arrive souvent que la cuve paroît noire, sans apparence de veines bleues, sans fleurée. Si on la pallie, le bain prend la couleur d'un jaune doré; son odeur, au lieu de tirer sur le doux, comme lorsque la cuve est en bon état, affecte au contraire l'odorat de la manière la plus piquante & la plus âcre; si on y plonge l'étoffe, sa couleur est blanche, ou d'un gris sale, terreux & mal uni. On appelle ces cuves, des *cuves roides* ou rebutées. Quelquefois, la cuve la plus vigoureuse change tout-à-coup de face, & pour ainsi dire,

de nature ; le bleu le plus vif, passe à la couleur de lessive ; l'odeur qui en exhale, est fétide, & augmente à mesure qu'on la pallie. Si on y plonge une étoffe, elle n'en sort pas plus colorée que si on l'avoit trempée dans l'eau commune. On avoit, jusqu'à ce jour, (& M. *Hellot* lui-même), regardé ces cuves comme absolument perdues, & à cause de leurs exhalaisons fétidissimes, on se hâtoit de les jeter dans la rivière.

On n'avoit jamais observé, avant M. Quatremer, le nombre d'heures & le degré précis de chaleur auquel les grandes cuves ne manquent jamais de porter bleu. Il a reconnu, par des observations suivies dans différentes saisons & par les thermomètres les plus exacts, qu'une grande cuve portoit toujours bleu, sur-tout, pendant l'été, au bout de seize heures, & la chaleur du bain étant au cinquantième degré de Réaumur. D'après cette observation, il a fait construire une cuve avec des douves de bois de chêne de deux pouces d'épaisseur, garnie d'un couvercle de planches plus épaisses, & dans la circonférence duquel étoit pratiquée une rainure, pour qu'il fermât hermétiquement la cuve. Comme cette cuve n'étoit pas enterrée, l'inconvénient a été compensé par des couvertures de laine, pliées en six doubles & qui recouvroient également le couvercle.

Pour avoir des proportions relatives à celles employées en grand, l'Auteur a pris trente livres de pastel.... deux livres de gérisse... deux livres de garance .... quatre onces de son. Le pastel a été broyé beaucoup plus menu que de coutume. Deux bassines, dont les capacités réunies formoient, à-peu-près, celle de la cuve, ont été remplies d'eau. La gérisse partagée en deux parties égales & ballottées, a été mise dans chaque bassine. Une heure après que cette infusion étoit sur le feu, & lorsqu'elle a commencé à jeter de gros bouillons, on a mis, dans chacune, une livre de garance commune, & deux onces de son : le tout a bouilli une demi-heure. Lorsque la garance a paru bien dissoute & que les bouillons ont commencé à sortir des bassines, chacune a été rafraîchie avec un sceau d'eau ; alors, le pastel a été jetté au fond de la cuve, *ravalé*, c'est-à-dire, passé de la cuve dans les bassines, & pallié pendant tout le tems de la transversion. La température du laboratoire étoit à douze degrés & différoit peu de celle de l'athmosphère ; celle du bain étoit environ soixante-douze degrés. La cuve a été fermée avec son couvercle & enveloppée de couvertures ; enfin, traitée comme une grande cuve dans toutes les proportions & opérations.

Après avoir reconnu que la cuve étoit *parfaitement venue*, l'avoir gouvernée pendant huit jours sans accidens, l'avoir réchauffée & teint dessus plusieurs fois, l'Auteur a tenté d'en déranger l'équilibre

en y jettant d'abord un excès de chaux. La belle couleur bleue a été changée en un noir foncé, & son odeur étoit absolument celle de la chaux. Quoiqu'elle portât encore une fleurée bleue, elle ne teignoit nullement les mains, & un morceau d'étoffe teint de la veille du plus beau bleu y étant plongé pendant sept ou huit minutes, en est sorti d'un bleu-pâle, terne & mal égal. Ce caractère constitue la cuve *roide* & rebutée. La cuve a été réchauffée, mais elle a resté dans le même état pendant quatre jours consécutifs, & après cet intervalle, elle a été réchauffée de nouveau. Avant ce second réchaux, la cuve donnoit encore uue légère fleurée & portoit bleu; mais alors, elle a cessé d'en donner le moindre vestige; son odeur est devenue plus mordante & sa couleur plus noire, & paroissoit ne devoir plus produire aucun effet : elle a resté deux jours dans cet état; découverte au troisième, elle a présenté une fleurée bien caractérisée à la superficie du bain. Cette fleurée s'est soutenue sans interruption & avec les mêmes caractères pendant trois jours qu'on l'a laissée sans la réchauffer. Mise sur le feu le quatrième jour, elle a repris tout son éclat; l'indigo a reparu, & la fleurée ne différoit en aucune façon de celle d'une cuve dans sa plus grande force. Après quelques heures de repos, on a teint dessus un morceau d'étoffe tout aussi foncé qu'auparavant, sans y avoir remis la moindre particule d'indigo. C'est donc aux simples réchaux qu'on doit ce changement merveilleux, quoique les Teinturiers les regardassent comme la perte totale des cuves.

Voulant pousser cette expérience encore plus loin, l'Auteur choisit une seconde cuve de la même grandeur, établie avec le même succès que la précédente & dans sa pleine force. Quoiqu'elle fût bien pourvue de chaux, il lui en a encore donné la valeur de huit livres. En moins de quelques heures, cette cuve n'a plus eu de fleurées, ni apparence de bleu : au-lieu d'une couleur noire, comme dans la précédente expérience, le bain ressembloit à une eau limoneuse ou à une espèce de boue. Ici, l'odeur étoit d'une fœtidité inexprimable, & plutôt fade & nauséabonde que mordante. Un premier réchaux augmenta la couleur cendrée & la puanteur du bain; six jours après, même couleur & augmentation d'odeur; douze jours après, nouveau réchaux, & lorsque la cuve commença à se refroidir, un commencement de fleurée en heurtant dessus. Cette fleurée, ou plutôt cette écume, étoit grise & avoit peu de tenue. Pendant quinze jours de repos, la fleurée commença à bleuir; enfin, la cuve réchauffée pour la quatrième fois, parut une fleurée du plus beau bleu; les veines & la couleur jaune que doit avoir une cuve en bon état, ne tardèrent pas à se manifester, & quelques heures après il ne manquoit plus

à cette cuve aucun des caractères qu'offrent les cuves qui n'ont jamais rien essuyé.

D'après ces expériences, & d'après plusieurs autres qui concourent avec celle-ci, on peut conclure que jamais la partie fondamentale & colorante des cuves, n'est dissoute ni perdue dans celles qui paroissent, à la vérité, l'annoncer si clairement par leurs symptômes; que ces parties sont seulement enveloppées, voilées comme le sont les matières métalliques dans leur dissolvant, & qu'elles sont toujours prêtes à reparoître aussi semblables à elles-mêmes & aussi peu altérées, que les matières des précipités quelconques..... Ce qui produit des symptômes aussi extraordinaires, & sur-tout, aussi rebutans, ce sont les commencemens de la fermentation putride qui produit un vrai foie de soufre, & fait disparoître toutes les parties colorantes.... Ce qui produit cette fermentation putride, & dans certains momens plutôt que dans d'autres, c'est l'épuisement de la chaux, c'est-à-dire, des parties salines qui sont seules capables de prévenir ou de suspendre ce genre de fermentation..... Les matières végétales sont susceptibles des fermentations spiritueuse, acide & putride; les principes végétaux des cuves, n'ayant passé, lors de leur fabrication, que par les deux premiers degrés, il est nécessaire qu'ils se précipitent vers le troisième, dès qu'ils cessent d'être contenus par un anti-putride assez puissant.

Une cuve, soit grande, soit petite, ne tourne jamais lorsqu'on vient de la ravaler, ni même plusieurs heures après, mais le plus souvent deux ou trois jours après avoir été réchauffée. C'est donc lorsque la chaleur d'une cuve commence à tomber, qu'on doit tout craindre, & sur-tout, rendre de la chaux. Par une expérience frappante, l'Auteur s'est convaincu que c'est uniquement le degré de chaleur & avec le laps de tems, que les Teinturiers doivent observer dans cette circonstance. Il établit six petites cuves dans l'été, lorsque le thermomètre étoit à 12 degrés, & deux lorsqu'il étoit à six. La température de l'air, conservant la chaleur beaucoup plus long-tems, il n'a pu faire tourner les premières que 72 heures après leur avoir donné le réchaux, & les secondes, s'étant refroidies avec plus de célérité, ont tourné après 24 heures. C'est donc toujours au même degré de chaleur, & non pas après le même espace de tems, que les cuves tournent. Ce n'est jamais de 45 à 60 degrés, mais toujours de 30 à 45, & si les Teinturiers ont soin d'observer ce degré, ils ne seront jamais surpris.

La différence prodigieuse qui n'existe que trop souvent dans la vigueur & la qualité des pastels, contribue beaucoup à la perte des cuves, quoique d'ailleurs bien conduites. Deux petites cuves établies avec

avec l'égalité la plus rigoureufe, mais avec deux fortes de paftels différens ; la première, avec un paftel reconnu mauvais, eft venue au bout de 24 heures ; celle dont le paftel étoit foupçonné le meilleur, a porté bleu au bout de 16 heures. Il a fallu près de trois jours pour amener cette dernière à donner des indices apparens d'affoibliffement, & dans la première, le paftel s'eft putréfié en moins de 12 heures. Ces différences font encore plus frappantes dans le travail en grand. Si le paftel eft difficile à broyer, verdâtre dans l'intérieur lorfqu'on le brife, s'il ne donne au bain qu'une couleur brune, il eft alors de bonne qualité & foutient long-tems fon action ; s'il fe réduit facilement en pouffière lorfqu'on le broye avec la main ; s'il eft de couleur terreufe dans l'intérieur ; s'il donne dès les premiers jours une couleur très-jaune au bain de la cuve, il eft infaillible qu'il aura très-peu d'énergie, & fera tourner la cuve dès qu'on diminuera un peu la dofe de chaux qui lui convient.

La qualité de la chaux même a une grande influence fur les cuves, & contribue fouvent à leurs accidens. La chaux, produite par les pierres tendres, poreufes, friables, a infiniment moins d'action fur les cuves, & quoique on leur en donne une très-grande quantité, elle n'y produit prefque aucun effet. Plus, au contraire, la pierre qui aura produit la chaux, fera dure, plus elle approchera du marbre ; moins la quantité doit en être confidérable, parce qu'elle produit la plus violente fermentation dans la cuve. Dans une grande ou petite, la bonne chaux doit toujours être avec le paftel dans le rapport d'un trentième lorfqu'on établit la cuve, & qu'enfuite on ne devoit jamais en rendre plus du foixantième, à moins d'accidens.

Il étoit difficile de remplir plus complettement, d'une manière auffi neuve & auffi décifive, tous les points du Programme de l'Académie : on fera bien plus étonné quand on apprendra que M. Quatremer Dijonval n'a encore que vingt-deux ans.



PROPOSITIONS ET DEMANDES

SUR LES COULEURS DES CORPS,

Au ſujet du Mémoire de M. Opoix, publié dans le *Journal de Phyſique*, du mois d'Août 1776;

Par un ſimple Amateur de la Phyſique.

Je prie qu'on veuille ſuivre l'enchaînement de ces Propoſitions. J'en reſſerre le nombre le plus qu'il m'eſt poſſible (1).

1. Puiſque les corps ne ſont viſibles que par la lumière qu'ils nous réfléchiſſent, il s'enſuit que les couleurs ne ſont dans les corps qu'une certaine diſpoſition des plus petites parties de leur ſurface.

2. En modifiant la ſurface des corps, nous changeons leurs couleurs: & l'aveugle-né, qui diſtingue les couleurs au toucher, confirmeroit cette vérité, s'il en étoit beſoin.

3. Les couleurs des corps ſont donc une certaine modification de la lumière qu'ils nous réfléchiſſent.

4. Mais la couleur des corps n'eſt pas uniforme. La diſpoſition des plus petites parties de leur ſurface, ne l'eſt donc pas non plus. Différens corps modifient donc différemment la lumière qui les éclaire & qu'ils réfléchiſſent.

5. Cette conſéquence eſt néceſſaire; car différens corps peuvent tous être éclairés uniformément par la lumière.

6. Si les ſurfaces des corps modifient différemment la lumière, il faut que ce ſoit de l'une ou de l'autre de ces deux manières: ou en modifiant les élémens ou les parties intégrantes de la lumière, ou en décompoſant la lumière par une ſéparation de ſes élémens.

7. Les expériences Newtonniennes démontrent que la lumière eſt un fluide très-ſubtil & très-hétérogène, & qu'un rayon ſolaire eſt réellement compoſé de ſept rayons, qui portent chacun une couleur invariable.

(1) Ce petit Ecrit a été compoſé le 11 ſeptembre 1776, immédiatement après que l'Auteur eut lu l'intéreſſant Mémoire de M. Opoix.

8. Les mêmes expériences prouvent que les couleurs primitives ont chacune leur degré de réfrangibilité propre.

9. Le prisme manifeste ces propriétés de la lumière : il en sépare les rayons : il la décompose.

10. La lumière n'est donc modifiable que par la séparation de ses élémens. Leur parfaite réunion produit le blanc : leur entière absorption produit le noir.

11. Si donc les corps modifient la lumière & la réfléchissent modifiée, il faut que les petites parties de leur surface soient des espèces de très-petits prismes différemment inclinés (9).

12. Mais il est encore prouvé par l'Optique Newtonnienne, que le plus ou le moins d'épaisseur des surfaces réfringentes contribue à réfléchir telle ou telle couleur.

13. Les plus petites parties de la surface des corps, leurs lamelles, sont donc d'inégale épaisseur dans les surfaces qui réfléchissent des couleurs différentes.

14. Mais des expériences chymiques (*a*) prouvent en même-tems que l'état actuel du *phlogistique* des corps, détermine leur couleur : que là, où il est le plus dense, les corps sont noirs : que là, où il est le plus rare, les corps sont rouges, & que les degrés intermédiaires de densité du phlogistique, donnent les couleurs intermédiaires prismatiques. Enfin, les mêmes expériences prouvent (*b*) que les corps, dont le phlogistique est nul ou très-masqué, sont blancs.

15. Il faut donc que le phlogistique ait la propriété de modifier la lumière, puisque suivant qu'il est plus ou moins abondant dans les corps, ils réfléchissent des couleurs plus ou moins basses.

16. Il est assez reconnu aujourd'hui que le phlogistique n'est que le feu élémentaire, combiné avec un corps que nous ne pouvons encore déterminer exactement. Mais ce qui n'est point douteux, c'est que le phlogistique s'incorpore aux corps comme *principe*.

17. Et puisqu'il modifie différemment la lumière en raison de sa densité ; il faut, ce semble, qu'il produise des lamelles différentes ou de différente épaisseur, suivant son degré de densité. (11, 12, 13.)

18. Et comme les élémens agissent les uns sur les autres dans un rapport à leurs *affinités*, le phlogistique est d'autant plus propre à modifier la lumière, qu'il a plus d'affinité avec elle.

19. Il faudroit donc instituer des expériences d'optique dans un

---

(*a*) Consultez le Mémoire de M. Opoix.

(*b*) On suppose ici, comme on le voit, la vérité des résultats de ces Expériences, & on ne raisonne que d'après ces résultats admis pour vrais.

rapport direct à cette nouvelle théorie. On sait que la réfraction de la lumière est plus grande dans les substances inflammables, que dans celles qui ne le sont pas. Cela même démontre l'affinité de la lumière avec le phlogistique, puisque la réfraction dépend essentiellement de l'attraction.

20. Si donc les corps qui réfléchissent les couleurs les plus basses, comme l'indigo & le violet, sont des plus abondans en phlogistique, il faudroit éprouver si la réfraction de la lumière seroit plus grande proportionnellement dans des substances inflammables qui auroient ces couleurs.

21. En conséquence de l'incorporation du phlogistique dans les lamelles de la surface des corps, il est nécessaire que lorsqu'il les abandonne, elles subissent des changemens plus ou moins considérables, toujours proportionnels à la quantité de phlogistique qui a été enlevé; car les parties constituantes des lamelles ne sauroient changer, ou leur nombre diminuer ou augmenter, que les lamelles elles-mêmes ne soient plus ou moins modifiées.

22. D'une modification quelconque des lamelles, doit résulter un changement dans la couleur qu'elles réfléchissent; car ce n'est que par le nombre, l'arrangement & la position respective de leurs élémens, que les lamelles modifient la lumière.

23. On conçoit sans peine, que les lamelles qui abondent le plus en phlogistique, ne doivent pas être précisément semblables à celles où il abonde le moins; & que conséquemment elles ne doivent pas agir sur la lumière précisément de la même manière. (11, 12, 13, 22.)

24. Mais d'où vient qu'à une quantité donnée de phlogistique, répond une certaine couleur? D'où vient, par exemple, que les corps où le phlogistique est le plus dense, sont noirs, & que ceux où il est le plus rare, sont rouges? C'est sur quoi les principes que nous venons de poser, ne nous éclairent pas encore. On voit bien que les corps où le phlogistique abonde le plus, doivent attirer plus fortement la lumière & la retenir. Ils ne la réfléchiront donc pas? Ils paroîtront donc noirs? Mais pourquoi, lorsque le phlogistique est tant soit peu moins abondant dans un corps, réfléchit-il la couleur violette? Et pourquoi, lorsqu'il est le plus rare, le corps réfléchit-il la couleur rouge? Que deviennent dans tous ces cas, les rayons qui ne sont pas réfléchis?

25. Enfin, on peut demander, si la simple dissémination du phlogistique dans les interstices des lamelles, peut suffire à opérer la coloration, ou si elle exige son incorporation à ces lamelles? (17.)

ADDITION.

M. Opoix a essayé, dans un second Mémoire (*a*), de résoudre les questions du Paragraphe 24. Ce n'est point à un simple Amateur qu'il appartient de prononcer sur le mérite de ses solutions : il doit en abandonner le jugement aux Maîtres de la Science. Il se borne donc à inviter cet ingénieux Chymiste à remanier cette belle matière si digne des plus profondes recherches des Scrutateurs de la Nature. Il seroit flatté, si la manière & les idées de ce petit Ecrit ne lui étoient pas inutiles dans son nouveau travail. Beaucoup de netteté, de précision & d'enchaînement, seroient extrêmemenr à desirer dans des discussions de la nature de celle-ci. L'esprit du Lecteur auroit moins à faire ; & il jugeroit plus facilement des principes & de leurs conséquences. Il appercevroit mieux, sur-tout, si les conséquences sont immédiates ou médiates ; si la chaîne est par-tout continue, ou si elle est çà & là interrompue. Mous n'allons à la découverte des causes que par une analyse bien faite des effets ; & ce que nous nommons *cause*, n'est encore qu'un effet, ou plutôt, un phénomène plus général ; car la vraie cause nous demeure voilée ; toutes nos théories des causes ne sont jamais que des théories d'effets. Une même chaîne lie tous ces effets, & dans le premier anneau de cette chaîne, est l'effet ou le phénomène le plus général.

On souhaiteroit donc que, conformément à ces idées d'analyse, M. Opoix voulût prendre la peine de rassembler, dans une suite de propositions claires & précises, la somme des vérités ou des probabilités contenues dans son second Mémoire. En les rapprochant ainsi les unes des autres, & en les subordonnant les unes aux autres dans l'ordre de leur dépendance plus ou moins immédiates ; il jugeroit d'autant mieux de la solidité de ses raisonnemens ou de ses assertions, que la suite des propositions seroit moins nombreuse, & qu'elles seroient énoncées en termes plus clairs, plus précis & plus appropriés. C'est, sans contredit, la meilleure manière de découvrir s'il ne s'est point glissé d'erreur ou de méprise dans les raisonnemens ou dans les conséquences qu'on a tirées des faits. Une pareille analyse est le creuset qui sépare l'or de l'alliage.

On attendra donc, pour juger de la théorie de M. Opoix, qu'il l'aie remaniée, & pour ainsi dire, concentrée dans le plus petit espace possible. Il a dans son génie la lentille qui peut opérer cette concentration. On n'ajoutera donc ici qu'un mot sur une asser-

(*a*) *Journal de Physique*, 1776.

tion très-remarquable de l'habile Chymiste. » La lumière, dit-il (*a*), » contiendroit donc elle-même une matière inflammable, un vrai » phlogistique, le principe de ses couleurs. C'est en entrant dans l'ath- » mosphère des corps terrestes, que la lumière aura trouvé & dissout » cette substance étrangère à son essence. Cette matière colorante, » quoique composée de la partie la plus subtile des émanations des » corps, n'est pas toute de la même ténuité; c'est ce qui constitue les » différentes couleurs de la lumière. Chaque nuance se sépare de la » masse totale pour s'attacher sur le corps, dont le phlogistique lui » est plus analogue (*b*) ». On demande à M. Opoix s'il croiroit donc que les expériences Newtonniennes sur la lumière, ne donneroient pas sur le sommet des plus hautes montagnes, les mêmes résultats essentiels, que dans les plus profondes vallées? Il paroît cependant que cela ne devroit pas être si son assertion est vraie, puisque la lumière qui traverse une plus grande épaisseur de l'athmosphère, doit, selon lui, se charger d'une plus grande quantité de particules *étrangères à son essence*. On ne craindroit pas néanmoins de prédire que, si l'on faisoit sur le plus haut pic des Cordelières, les expériences du Prisme, on auroit les mêmes résultats que l'immortel Anatomiste de la lumière. L'expérience mériteroit pourtant d'être tentée, & il seroit à desirer qu'on pût la faire. On prie encore M. Opoix de réfléchir un peu profondément sur l'immutabilité constante des couleurs prismatiques, & sur les conditions que cette immutabilité suppose. Il voudra bien examiner ensuite si les élémens peuvent se combiner immédiatement les uns aux autres; si nous avons quelques moyens de nous en assurer, & si la lumière, en particulier, *en traversant l'athmosphère des corps terrestres*, peut se combiner immédiatement *avec la partie la plus subtile des émanations des Corps?* On seroit plus porté à embrasser, à cet égard, le sentiment du célèbre M. Baumé (*c*), qui regarde les corps organisés comme le grand instrument des combinaisons des élémens. Ce Chymiste, animé du feu de son génie, a ouvert un vaste champ aux méditations du Chymiste & du Physicien, dans ses profondes *vues sur l'Organisation du Globe* (*d*). Mais, peut-être, ne saisit-on pas bien la pensée

(*a*) *Journal de Physique*, Septembre 1776, page 190.

(*b*) M. Opoix dit encore, en terminant son mémoire: » Les couleurs dont » la lumière est chargée, n'entrent point dans sa constitution primitive; ce sont » les émanations les plus pures & les plus subtiles des corps, que la lumière » simple a dissoutes, & s'est assimilées en entrant dans l'athmosphère ».

(*c*) *Chymie expérimentale & raisonnée*, Tome I, page 119 & suivantes. A Paris, 1773.

(*d*) *Ibid*, Tome III, page 305 & suivantes.

de M. Opoix : on la faifira mieux, fans doute, s'il remanie fon fujet dans un troifième Mémoire. On ne veut que l'encourager & lui applaudir, & point du tout le critiquer. Le genre de fes recherches & la nouveauté de fes vues, doivent lui mériter la reconnoiffance & les encouragemens des amis de la Nature.

On exhorte, fur-tout, M. Opoix à bien fixer le fens des expreffions, & à déterminer chaque idée de la manière la plus précife. Il dit, par exemple, pag. 195 : *Il ne fuffit pas qu'un corps contienne du phlogiftique pour être coloré des couleurs de la lumière, il faut encore que ce phlogiftique, quoique faifant partie de ce corps, puiffe en conferver un certain rapport avec la lumière pour en détourner & attirer à lui le rayon coloré avec lequel il a le plus d'analogie. Ainfi, la cire qui, originairement eft jaune, ne doit cette couleur qu'à une portion du phlogiftique qui, quoiqu'unie à la cire, conferve encore affez d'action fur la lumière pour attirer le rayon jaune.* Mais, fi la cire *attire* le rayon jaune, elle ne le repouffe ou ne le *réfléchit* donc pas ; & fi elle ne le réfléchit pas, comment peut-elle nous paroître *jaune* ?

Il y a bien des années qu'on croit, comme M. Opoix, *pag.* 192, & peut-être fur de meilleurs fondemens encore, que la lumière eft le principal agent de la coloration des plantes ; quoiqu'on faffe profeffion d'ignorer profondément comment la lumière opère cette coloration. Notre ingénieux Chymifte ne nous l'apprend pas, il ne nous dit pas pourquoi la lumière teint les plantes en *verd* & non en bleu ou en violet. Mais, non-feulement l'abfence continuelle de la lumière prive les plantes de leur couleur naturelle ; elle eft encore accompagnée d'un changement non moins remarquable dans leur port ou dans les proportions des parties. Les plantes, qu'on élève dans une parfaite obfcurité, s'alongent avec excès ; elles *s'ettiolent*, comme parlent les Jardiniers ; & on ne découvre pas mieux le rapport de l'*ettiolement* avec la privation de lumière que celui du changement de couleur avec cette même privation. Ce double phénomène, fi commun, eft plus difficile à approfondir qu'on ne penfe. M. Opoix avance, à cette occafion, *que la lumière faturée de la terre des corps, eft le phlogiftique des Chymiftes.* On lui demande donc ce qu'il penfe qui arriveroit fi l'on faifoit pomper à des plantes élevées dans un lieu très-obfcur, un air très-phlogiftiqué ? Suivant fon principe, ces plantes ne devroient pas, ce femble, s'ettioler : le contraire arrivera néanmoins ; & c'eft ici un nouveau fait dont on fe réferve d'informer le public, en lui faifant connoître le jeune & eftimable Naturalifte auquel nous devons cette expérience.

On penfe encore, avec M. Opoix, que la lumère entre comme *principe* dans la compofition des corps organifés, & en particulier,

des végétaux ; on l'avoit dit, il y a plusieurs années, & on avoit indiqué quelques vues sur la manière dont s'opère son incorporation dans les solides organisés.

DE L'ÉLECTRICITÉ DE PRESSION;

Par M. DÉTIENNE, *Ecuyer, premier Huissier au Grand-Conseil.*

LES Philosophes qui ont adopté la *matière solaire* pour premier principe dans la nature, en auroient fait dériver le *feu électrique*, pour rapporter tout à une seule première cause seconde. Ceux qui ont affirmé que cette matière solaire n'est qu'une opération chymique, une effervescence d'acides & d'alkalis, doivent, sans doute, définir le feu électrique, une vapeur ou sublimation produite par cette effervessence ; sujet abondant pour les Romans physiques. Reste, qu'ils puissent rendre sensibles les causes de la nature de cet élément ainsi composé.

De quelque mauière qu'on ait prétendu le définir, il est constant qu'il est la premiere cause des phénomènes les plus étonnans, les plus terribles, & qui ont même surpris les Anciens jusqu'à la superstition.

Il est donc utile de connoître ce principal moteur, & de le rendre traitable par l'Art. S'il diffère du feu commun, il lui ressemble, surtout, en ce qu'ils se propagent plus facilement l'un & l'autre par les mêmes corps, & ne se meuvent pas aussi rapidement dans tous, ayant tous deux une même tendance à se répandre à l'égalité ; mais le premier l'emporte sur l'autre par la rapidité.

Les expériences faites avec des fils d'observation à *Turin* & sur le sommet des *Alpes maritimes*, par le P. *Beccaria* ; les soins de M. le Prieur *Ceca* & de M. *Canonica*, établissent qu'une électricité constante domine dans l'athmosphère, même le ciel étant serein.

Cette action, dans la nature, accroît après la chûte des vapeurs, parce que le feu électrique entraîne les corps légers qu'il rencontre dans son passage, qui forment une continuité plus ou moins serrée de corps différens, & par conséquent, l'isolement est affoibli proportionnément, & accroît par degrés en raison de la diminution de la quantité des vapeurs : cependant lorsqu'elles forment *armure*, elles donnent

donnent lieu à accroissement. D'où il suit qu'après le coucher du soleil l'*électricité athmosphérique*, doit paroître plus forte vers l'ouest, que dans les autres positions, c'est-à-dire, y accroître proportionnément avec plus de promptitude.

Nous devons certainement attribuer à cette électricité atmosphérique, les mêmes effets que l'art excite avec des machines foibles & imparfaites. C'est toujours le même feu, quant à la nature & la qualité, mais différent seulement par la quantité & la densité. Ces électricités douces & bénignes; savoir, celle athmosphérique, même le ciel étant serein, & celle produite par un systême animant, diffèrent de celle étincelante soit naturelle, soit excitée par l'Art: celles de la première espèce, sont de *simple pression*, les autres sont *vives*.

Cet élément est obligé, en se balançant, de se répandre à l'égalité; pour lors, il fait diverger les parties flexibles des corps électrisés, vers celles qui ne le sont pas. C'est la simple pression. D'où il suit que les *électroscopes*, qui n'agissent que par ce principe, marquent la densité *positive* ou *négative*, & non la quantité. On sait combien ils sont défectueux, & l'utilité qu'on retireroit d'une mesure exacte; puisqu'il n'y a pas de circonstance ou d'effet auquel on ne puisse l'appliquer. Cette découverte ne peut qu'être suivie de très-grands progrès dans cette Science.

Les mouvemens de cet élément n'ont lieu qu'autant qu'il tend à l'équilibre, ou se répand à l'égalité, & à proportion de son balancement dans les corps déférens; il en naît un convenable du feu ambiant dans l'air propre; d'où commencent les mouvemens de simple pression dans les espaces que l'air ne peut traverser.

Cette électricité semble n'agir que sur la surface des corps, quoiqu'elle y pénètre jusqu'à une certaine profondeur, suivant sa force; puisqu'ils sont tous poreux, & qu'il s'agit de la surface physique. Mais, cette action douce, en s'étendant, donne une force au feu inhérent dans les corps qui l'éprouvent, & met en mouvement le feu intérieur, ce qui doit varier suivant la force, la structure & la nature des différentes parties de ces corps. L'expérience du *puits* trouve ici sa principale application. Quant à l'étincelle, elle met en action sa force expansive, & entraîne le feu qu'elle trouve inhérent dans l'intérieur des corps, en passant à travers leurs pores.

Pour peu qu'on ait pratiqué cette Science, on a dû appercevoir que l'inconstance de l'électricité, suscitée par l'Art, a une étroite connexité avec celle athmosphérique, & qu'il faut tenir compte de la résistance que l'air lui oppose. Il faut mieux s'attacher à la connoissance des effets de ce feu, qu'à la recherche spéculative de sa nature, que sa trop grande subtilité empêche de découvrir.

Tout Physicien est instruit des effets de ces deux électricités. La

première, dans les mains de la Nature, eſt le véhicule qui fournit la chaleur, l'humeur qui actiliſe la végétation en pénétrant & dilatant, &c. car il y a encore d'autres circonſtances à examiner.... dans cet ordre, il paroît établi par les expériences, qu'elle agit immédiatement ; il n'eſt pas poſſible, à cette occaſion, de ne pas penſer au *magnétiſme*.

Mais cette électricité athmoſphérique, qui eſt de ſimple preſſion, car on ne parle pas de celle *fulminante* ou qui produit les *météores*, auroit-elle quelque influence ſur les corps animés ? Il eſt plus qu'à préſumer pour l'affirmative, d'après les expériences ſuſcitées par l'Art ; puiſque l'Art employant le même principe actif, forme, autour d'un ſyſtême animant, une électricité ou athmoſphère de preſſion, qui eſt identique avec celle athmoſphérique. L'influence ſera la même dans l'un & l'autre cas, il ne s'agira que du plus ou moins, à cauſe de la quantité de feu, & non de la nature ou qualité qui eſt la même. Les loix de cette preſſion auront une connexité avec celles des fluides élaſtiques. Les corps ſemblables plongés dans les athmoſphères de cette nature, en éprouveront les mêmes impreſſions. On ſent combien l'exactitude des électromètres eſt néceſſaire pour cet objet.

Toutes les expériences, pour la ſolution de ce problême, doivent être faites en grand comme celles des Alpes. Mais, qui eſt aſſez heureux pour avoir ces facilités & être auſſi avantageuſement ſecondé ?

Il eſt certain qu'on peut employer avec avantage les deux électricités, celle de ſimple preſſion & celle étincelante, qui eſt encore plus *tonique*, poſitivement ou négativement. Cette application très-utile pour l'économie animale, feroit des progrès plus rapides entre les mains de ceux dont l'étude & les ſoins ont pour but le ſoulagement des infirmités attachées à l'humanité. Il faudroit parvenir à diſſiper la crainte de l'uſage d'un tel ſecours, qui n'a jamais été nuiſible lorſqu'on n'a employé que l'électriſation ſans faire uſage des commotions : deux effets qu'on s'opiniâtre toujours à confondre.

L'action de l'ectricité athmoſphérique, ou de l'artificielle ſur les corps animés, quoique claire à l'inſpection, éprouve une difficulté. Le plus grand embarras eſt de connoître ſi cette action eſt immédiate ou non. Les impreſſions ſont-elles produites par les différens degrés de tons, que peuvent donner aux fibres l'accroiſſement ou l'affoibliſſement de ces électricités, ou l'humidité & les vents y uniſſent-ils leurs impreſſions ?.... Il faut une longue ſuite d'expériences, qui feront d'un plus grand avantage que les ſyſtêmes, ce que peu de perſonnes peuvent exécuter ; d'où les progrès ſont lents.

Ces réflexions n'ont pas pour but de décourager, mais de faire voir l'étendue de cette Science par une ſeule de ſes parties, & montrer

ſon utilité. Plus il y a de difficultés à ſurmonter, plus le triomphe eſt glorieux.

DE L'ÉLECTRICITÉ VIVE.

La foudre lancée des nuages, ne frappe jamais qu'avec éclat. Les corps métalliques aigus, ſoutirent de plus loin le feu électrique, à raiſon de leur fineſſe & longueur. Plus ils ſont convexes, mieux ils ſervent d'excitateurs. Les attractions & les répulſions ne ſont pas une vertu occulte, ces phénomènes réſultent du principe général.

Le feu électrique eſt répandu très-amplement dans tous les corps terreſtres en meſure différente & quantité convenable à chacun. Cet équilibre ôté, le feu en excès dans l'un, & en défaut dans l'autre, ſe manifeſte, 1°. en coulant des corps environnans dans celui qui en a moins, & de celui en excès, dans ceux environnans. 2°. En approchant alternativement avec une force proportionnée à cette inégalité, tous les corps qui ſont devenus inégalement électriques par cette altération d'équilibre.

Tels ſont les principes qui expliquent les attractions & répulſions, la *Balançoire*, nos *Fantoccini*, &c. tel eſt le germe des plus terribles météores, comme la trombe de Carcaſſonne du 4 Septembre 1776. M. Franklin en a chaſſé une devant lui, avec des coups de fouet. La foudre n'eſt qu'une étincelle plus denſe que celle des batteries. Ajoutez l'armure, les iſolemens alternatifs, la répercuſſion, la phoſphoréité & la force vengereſſe, & vous aurez des principes abondans pour expliquer un grand nombre de phénomènes, tels que ceux du 15 du même mois à Soiſſons.

La matière fulminante, en ſe balançant, paſſera, par préférence, par les corps aigus, à raiſon de leur perfection de déférence. Il y aura éclat entre ceux inégalement déférens ou conducteurs ; delà, les clochers & girouettes enlevés : mais les corps, qui tranſmettent totalement à la terre, ſur-tout, humide, dépouillent en ſilence, & préſervent, à la diſtance d'environ cent pieds, d'après l'obſervation de ce qui arriva à Charles-Town.

Les Américains Anglois employent, avec raiſon, ces *para-foudres* pour les édifices, & les vaiſſeaux qui ſont encore plus expoſés. La tentative de jeter de l'huile, du goudron, & autres matières graſſes & flottantes pour calmer les eaux de la mer & réprimer les briſans, prouveroit qu'elles contiennent beaucoup de feu électrique, ou au moins, l'action médiate ou immédiate de ce feu ſur elles. L'aigrette qui jaillit d'une pointe, ſoulève l'eau qu'on lui préſente.

Un des caractères de la foudre, eſt de roidir les corps des foudroyés, de fendre les trembles dans la direction de leurs fibres, ſur tout,

celles par lesquelles elles tirent le suc nourricier, de choisir ceux dont le suc est aqueux, & par préférence ceux qui en contiennent plus; car les fibres sèches dans les corps vivans & les plantes, sont *électricoconductrices.*

La foudre en excès dans un nuage, se répandra donc par préférence dans les arbres les plus aqueux, par leurs feuilles longues & pointues, ou de la terre, par ces mêmes feuilles, dans l'humidité que l'air contient. Il est connu qu'il existe dans tous les corps une vapeur qu'on est parvenu à extraire par l'Art; elle s'appelle *air fixe.* Cet air s'exhale de certains corps en plus grande quantité, & forme une athmosphère qui couvre les arbres & les plantes, que l'électricisme de la nature & les nuages orageux, disposent encore plus particulièrement à la végétation.

Le feu électrique sera donc conduit facilement par cet air, qui formera une athmosphère élevée qui lui servira de véhicule pour se propager avec d'autant plus d'activité, que les parties déférentes seront plus resserrées, comme dans les lames de métal entre deux glaces. Le feu électrique ne pouvant se transmettre en silence par les racines, comme par les corps métalliques, parce qu'il s'en répandra en plus grande quantité par les feuilles & les branches, qu'il ne peut s'en propager par le tronc aux tiges; la foudre trop resserrée dans le suc nourricier des arbres & des plantes, où elle est retardée & condensée, aura une action violente en proportion de sa quantité & densité, & du peu d'eau qu'elle traverse, & par la dilatation de l'air fixe qui y est contenu. Déployant ce suc entre l'écorce & le bois, l'évaporant dans l'instant, elle éclate, déchire l'écorce & la détache. L'expérience du *mortier* se présente naturellement, ainsi que l'action de l'électricité vive, que le P. Beccaria a employée sur le baromètre simple de *Toricelli.* M. *Comus* a fait varier, par celle de *pression*, le mercure d'un baromètre double de son invention. Ainsi, l'électricité athmosphérique de simple pression, contribue aux variations du baromètre; puisque son accroissement a lieu, au moins en partie, en raison de l'isolement par la diminution de la quantité des vapeurs.

Un premier conducteur électrisé, transmet à un autre le feu électrique, à plus de deux toises de distance, par l'humidité intermédiaire, & malgré l'obstacle de plusieurs corps déférens non isolés. Ainsi, la foudre passera facilement des petits nuages, dits *chevreaux*, dans l'athmosphère des arbres, & par-là, aux conducteurs les plus près & les plus élevés, & sur-tout, ceux qui seront surmontés de vapeurs, suivra toutes les autres circonstances qui ont lieu lors de la propagation, & éclatera à raison de sa quantité & densité.

D'où il suit qu'il n'est pas surprenant que la chûte du tonnerre soit plus fréquente où il y a des orangers, des bois, des rivières, des lacs, &c. où domine un tel air, comme aux montagnes du *Grand-Fond.*

La foudre peut, en se propageant, passer sur les surfaces des corps de deux personnes, sans endommager leurs habillemens, soit qu'elle se divise ou passe successivement, ou que ce soit des étincelles détachées, ou deux foudres séparées comme celle du *slipe*; suivant que les habillemens seront isolans, & que l'humidité, sur la peau, conduira plus facilement. On connoît l'expérience des feuilles de métal entre les cartes & celle de la souris baignée d'une couche d'eau dans sa longueur, qui transmet la décharge par sa surface. Les personnes, dans un pareil passage, sont exposées à être renversées par la commotion, à périr même, par la seule raréfaction de l'air, ou par sa condansation occasionnée par le passage de la foudre, dans l'athmosphère qui environne la personne; parce que l'action est toujours suivie d'une réaction semblable, ou par la fixation de ce même air; puisque les soufres sont très-propres pour cet effet. Elle peut, par le moyen des parties humides de l'air, être conduite hors d'un appartement sans l'endommager, & se porter sur d'autres conducteurs qui communiquent avec cet air. Elle peut aussi laisser après elle, pendant long-tems, une fumée abondante & une odeur de soufre; parce qu'elle réduit en fumée les parties sulphureuses, ce qui est prouvé par l'étincelle tirée à travers la poudre de soufre; elle enflamme aussi ces fumées.

M. *Cocchi*, Médecin à *Partlong*, a guéri un homme auquel la foudre avoit enlevé la pellicule sur toutes les parties du devant du corps, en raréfiant l'humeur qui étoit en dessous, & avoit produit la sensation des vessicatoires, l'usage ne peut qu'être avantageux, puisque l'électricité étincelante chasse le feu inhérent qu'elle rencontre dans les corps qu'elle traverse.

En général, la foudre produira les mêmes effets que les batteries; mais plus considérables, quant à la quantité & densité. Il seroit trop long d'entrer dans un plus grand détail; il suffit d'indiquer la manière d'appliquer les principes. D'ailleurs, il est rare d'avoir une description aussi exacte que celle donnée par le savant Médecin M. *Carburi*, sur les effets de la foudre dans la maison, appellée le *slipe*, & insérée dans les Ouvrages du célèbre Physicien de Turin.

L'ÉLECTRICITÉ MIXTE.

Si j'ai traité avec quelque succès de l'électricité de *pression*, & de celle *vive*, je puis espérer d'y répandre quelque lumière, & j'aurai déja rempli la plus grande partie de ma tâche.

L'électricisme artificiel tient son origine du frottement du verre, ou autres corps *électrico-conducteurs*, avec des corps conducteurs. D'où il suit, que dans les appareils ordinaires, le verre fournit au premier conducteur & aux autres corps voisins, le feu qu'il tire de la ma-

chine, & par elle, des corps étrangers; delà, les ſyſtêmes *animant* & *animé*, compoſent l'appareil; les autres corps, le *ſyſtême indifférent*.

Le verre frotté, le feu électrique s'anime dans le premier conducteur qui s'enveloppe d'une athmoſphère, ne donne point d'éteincelles, tant qu'il eſt foible; mais, devenu plus fort, on peut en tirer, & lorſqu'il eſt à un degré ſuffiſant, charger les batteries. Par quelle cauſe l'électricité de preſſion devient-elle vive dans la Nature? Ce paſſage de l'un à l'autre, eſt une *électricité mixte*; c'eſt lorſque les ſignes de preſſion s'uniſſent à ceux de celle vive.

Tous les ſignes électriques quelconques, ſont produits dans les deux électriciſmes naturels & artificiels, par un même feu qui ſe meut ſemblablement. Ce principe eſt la loi d'*unité*. Toutes les différences conſiſtent dans les degrés de quantité & denſité. Tous les ſignes ſont aſſujettis aux autres loix de non-exiſtence, d'exiſtence, d'indication, de connexité, de diſtribution & d'excitation, &c. & à celles qui ont lieu dans le vuide, telles que la lumière de jailliſſement, & celle de regorgement, &c.

La Nature produit quelquefois tous ſes phénomènes par des procédés analogues au frottement du verre: mais, quoiqu'elle raſſemble le même feu, il ne s'enſuit pas qu'elle employe toujours le même moyen que l'Art, ſon foible imitateur. Elle peut ſe ſervir de deux opérations conjointement ou ſéparément; & dans le premier cas, l'électricité pourra encore s'appeller mixte.

On peut regarder les nuages orageux, comme autant de petits pendules, qui ſe portent les uns ſur les autres, pour partager leur excès, ou compenſer leur défaut. Leur force proportionnelle à leurs différences reſpectives. Ces nuages ſe portent plus vers les montagnes, d'après les loix générales & leurs chocs réitérés, produiſent la pluie & même la grêle, qui ſe forme par l'union des ſels & nitres répandus dans l'air. Les éclats ont lieu entre ceux qui ne ſont pas partie d'un même ſyſtême.

La Nature peut commencer à produire ces effets par la ſeule chaleur qui diſpoſe les corps à l'électriciſme; enſorte qu'ils ne donnent d'abord que des ſignes de preſſion. Il ſemble que la chaleur prépare les corps à l'électriciſme, & que l'électriciſme les prépare à la chaleur, tant il y a d'affinité & de liaiſon dans les productions de la Nature. Ne connoiſſons-nous pas une ſubſtance qui donne des ſignes électriques, qui varient ſuivant ſes degrés de chaleur & de refroidiſſement. On entend la *tourmaline*. Le *chryſolite*, dont *Epinus* a découvert la propriété, n'attire-t-il pas ſans être frotté ni chauffé? Il ſe peut faire que le ſimple attouchement, pour le poſer ſur la main, ſuffiſe, & que la main ſur laquelle on le poſe, ſoit capable de lui conſerver aſſez de chaleur? C'eſt donc un des meilleurs inſolans. L'ambre n'at-

tire-t-il pas auſſi par le plus léger frottement? Il peut donc ſe former d'abord dans la nature, une électricité de preſſion de différens degrés; & celle conſtante, dans l'athmoſphère, ne ſuffit-elle pas pour ſoulever les vapeurs répandues dans l'air & ſur la ſurface de la terre? Le vent artificiel n'électriſe-t-il pas le verre?

Mais lorſque la chaleur plus forte, ou autres moyens auront occaſionné des fermentations violentes de matières ſulfureuſes & bitumineuſes, l'électriciſme accroiſſant lorſqu'il agit ſur l'airi *fixe*, ce que les ſoufres peuvent opérer. Ajoutez ſon action ſur l'air & la réaction, la denſité accroîtra, ſur-tout s'il ſe joint un moyen analogue au frottement du verre, & s'il ſe forme un iſolant naturel, qui ſépare une partie électrique d'avec une autre; enſorte que l'une ſoit en excès, l'autre en défaut; pour lors on pourra éprouver les effets les plus terribles.

Vous pouvez y faire attention, étant placé favorablement; vous appercevoir que l'approche d'un nuage orageaux encore éloigné, & même dans d'autres tems, les vapeurs s'élèvent de la ſurface de la terre, que vous y êtes même plongé, & que dans l'inſtant elles accroiſſent le nuage principal.

La foudre ſuit dans ſon cours la même loi que l'étincelle d'une batterie. Les vapeurs, pouſſées par deux nuages qui ont des électricités oppoſées, forment un paſſage entr'eux, ainſi qu'on le peut voir par deux éolipyles de métal électriſées.

Mais ce feu qui éclate ſi fort dans l'air libre, n'eſt qu'une infinie petite partie de celle contenue dans les entrailles de la terre, qui ſe dépriſonne des ſoufres & autres matières ſemblables, par l'action du feu central ou ſolaire, ſuſcite les tonnerres intérieurs, & les bouleverſemens épouvantables qui ſont l'effet des exploſions: ce feu, ſortant par les âpretés qui ſont ſur la ſurface de la terre, principalement par les volcans, où il eſt en excès, peut ſe porter par les nuages, pour ſe précipiter ſur les parties de la terre où il eſt en défaut, & il peut ainſi arriver des tremblemens ſur la ſurface de la terre, & ils peuvent n'avoir quelquefois lieu qu'à travers l'air.

Si une ſeule jarre, dans un tems très favorable, & pendant la plus forte lumière du jour, donne, par une détonation ſpontanée, une lumière qui éblouit, & reſſemble à une maſſe de feu qui fait exploſion en ſe dépriſonnant; quels effets doivent produire les détonations naturelles, beaucoup plus fortes que la batterie de douze carreaux ſcellés enſemble, qui ſemblent n'en former qu'un ſeul, & celle qui ſeroit formée de globes de réſines, au lieu de jarres?

La tendance à l'égalité, principe propre au feu électrique & au feu commun, mérite toute l'attention dans ſon application. Il y a

un terme où l'électricité de pression devient vive. Ainsi, il y a des degrés convenables pour faciliter les opérations de la nature, & d'autres qui peuvent être nuisibles.

Puisque les phénomènes athmosphériques ont l'électricité de pression pour cause médiate ou immédiate, ainsi que les météores intérieurs; car le *feu sauvage*, ou *air battant*, est analogue aux *étoiles tombantes*, *&c.*, les pointes paroissent être un moyen avantageux contre la foudre & les trombes. Peut-on espérer, d'après les principes découverts par M. Franklin, & employés par les Américains Anglois, que l'on pourra, avec de nouvelles découvertes, parvenir à faciliter au feu électrique, extérieur ou intérieur, son rétablissement d'équilibre; ensorte qu'il s'opère en silence; ou moins dangereusement.

On trouvera dans les ouvrages de l'illustre Physicien de Turin, des détails sur tous ces phénomènes de la Nature. Contentons-nous de faire voir l'étendue de cette partie, la plus brillante de la Physique, & d'exciter à son étude, qui contribuera aux progrès des Sciences, & à l'accroissement de l'empire philosophique.

OBSERVATION
SUR LE THERMOMÈTRE;

Par M. DE SERVIERES, *Officier de Cavalerie.*

N'EST-IL pas singulier que depuis l'invention du Thermomètre, tous les Physiciens se soient servi de cet instrument de la manière la plus désavantageuse. La gravité de la liqueur renfermée dans le Thermomètre, s'oppose à sa raréfaction lorsque cet instrument est dans une position verticale. Ainsi, le Thermomètre marque toujours moins de degrés de dilatation qu'il en devroit marquer, si l'action de la chaleur sur le fluide n'étoit détruite en partie par la gravité de celui-ci. Quoique cette observation soit de moi, je suis obligé d'avouer que l'Abbé *Dedier* l'avoit faite aussi autrefois. Voici ses paroles (1).
» Quand il fait froid, la liqueur, en descendant, acquiert une vîtesse qui augmente son degré de compression; au contraire, quand il fait chaud, la pesanteur de la liqueur s'oppose à l'élévation » que

(1) La Méchan. gén. &c. Paris, 1641. *in*-4°., Liv. 3, Chap. 6, §. 62, page 584.

» que sa raréfaction lui donne, & par conséquent, elle doit moins » monter à proportion qu'elle n'étoit descendue ».

L'Abbé *Deidier* n'indique point le moyen de corriger cette imperfection du Thermomètre. Rien de plus facile, cependant. Au lieu de le mettre dans une position verticale, il faut le placer horisontalement. On peut assurer hardiment, que de deux Thermomètres également sensibles & gradués sur les mêmes principes, celui qui sera dans une position horisontale, se dilatera davantage que celui qui sera placé verticalement. La chose est trop palpable pour demander une démonstration. J'invite donc les Physiciens, qui voudront connoître précisément les degrés de chaleur, à placer le Thermomètre horisontalement, pour avoir des résultats sur la justesse desquels on puisse compter. C'est ainsi que je fais mes observations, & je pense qu'on doit suivre ma méthode, si l'on veut bien observer.

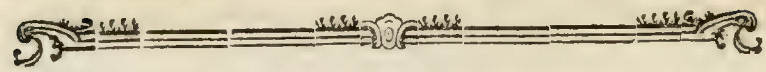
OBSERVATION

Sur un ARC-EN-CIEL lunaire;

Tirée d'une Lettre de Madame PÉTAU *à M.* DE FOUCHY (1).

JE ne trouve nulle part la description d'un phénomène qui m'a frappée, le 16 Juin dernier, à onze heures du soir. C'est un Arc-en-ciel au clair de lune, aussi marqué, aussi distinct & aussi grand que ceux occasionnés par la lumière du soleil, & avec des nuances sensibles dans la lueur blanchâtre dont il étoit formé. Cette lueur étoit presque aussi vive que celle de la lune, & les dégradations de lumière m'ont paru produire un verd d'eau. Il y avoit distinctement le pied d'un second Arc, son milieu précisément au Nord-Est, la lune en face comme cela doit être, & dans l'instant, il venoit d'y avoir une petite ondée, poussée par le vent du Sud-Ouest.

(1) Madame Pétau est fille du célèbre M. de Fouchy. Son goût pour les Sciences; ses talens à observer la clarté qu'elle répand dans le détail des objets qu'elle examine, sont dignes de l'Académicien respectable dont elle tient le jour.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX proposés par l'Académie Royale des Sciences de Marseille.

Pour 1778 : *Quels sont les divers Engrais que la Provencé peut fournir ? quelle est la manière de les employer, suivant les différentes qualités de terrein ?* Prix double.

Pour 1779 : *Quels sont les moyens les plus propres à vaincre les obstacles que le Rhône oppose au cabotage entre Arles & Marseille, & à empêcher qu'il ne s'en forme de nouveaux ?* Prix double.

Pour 1780 : *Quels sont les avantages & les inconvéniens de l'emploi du charbon de pierre, ou du bois, dans les Fabriques ; la description des différentes mines de charbon qui sont en Provence, & leurs qualités ?* Prix double.

Pour 1781 : *Comme la profondeur de tous les Ports peut diminuer par la vase & le sable que les eaux pluviales, les courans, peuvent y charrier, &c. l'Académie demande, quelles sont les causes qui pourroient concourir à combler insensiblement le Port de Marseille ; quels sont les moyens d'en prévenir les effets & d'y remédier ?*

Ces Prix sont chacun une Médaille d'or de la valeur de 300 liv. Ils seront distribués chaque année, le premier Mercredi après la quinzaine de Pâques.

On adressera les ouvrages à M. *Mourraille*, Secrétaire perpétuel de l'Académie : ils seront rendus francs de port, & ils ne seront reçus que jusqu'au premier Janvier de chaque année.

La Société des Sciences de Copenhague, propose, pour l'année 1777, les sujets suivans.

En Mathématiques : *Cum nostris temporibus variæ innotuerint methodi distantiam non nimis magnam ex una statione ope unius vel duorum tuborum opticorum & speculorum Mensurandi ; desideratur optima & commodissima talis instrumenti dispositio & præcisionis gradus ejus subsidio obtinendus.*

En Physique : *Utrum alkali vegetabile fixum sal simplex, sit an ex aliis substantiis compositum, experimentis efficere.*

Le Prix, pour chaque sujet, est une Médaille d'or de la valeur de cent écus, argent de Dannemarck.

Les Mémoires seront écrits en Francois, Latin, Danois, ou Allemand, & adressés, francs de port, à Son Exellence M. *de*

Hielmſterne, Préſident de la Société. Aucun écrit ne ſera reçu au concours paſſé le dernier Août 1778.

Boîte fumigatoire portative, renfermant tous les ſecours néceſſaires pour rappeller à la vie les Noyés, & même les perſonnes frappées de tout autre genre d'aſphyxies, après avoir inutilement tenté les autres moyens : avec *un Avis au Peuple*, ſur la manière de ſecourir les Aſphyxiques de tout genre. A Paris, chez *Ruault*, Libraire, rue de la Harpe. Le prix de l'une & de l'autre, rendus, francs de port, par tout le Royaume, eſt de 12 liv.

Cette Boîte eſt celle que M. *Gardane*, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, a imaginée. L'*Avis au Peuple* qui y eſt joint, eſt auſſi de ce Médecin. Quoique l'une & l'autre ſoient aujourd'hui très-connus, on a cru devoir l'annoncer de nouveau, au retour de la belle ſaiſon, afin que les perſonnes qui voyagent, celles qui ſont expoſées aux dangers de la mer & des rivières, & même les Villes qui deſireroient établir des ſecours en faveur des Noyés & d'autres morts apparentes & ſubites, puiſſent ſavoir à qui il faut s'adreſſer pour ſe les procurer.

L'expérience a prouvé que l'on pouvoit rappeller à la vie, par le moyen de cette Boîte, les Aſphyxiques auſſi facilement qu'avec celle de Hollande, que M. *Pia* débite à Paris. Elle a l'avantage pardeſſus cette dernière, de pouvoir être portée dans la poche, dans le porte-manteau, le caiſſon d'une voiture, &c.; & pour les Villes, Bourgs & Villages, de pouvoir être multipliée ſur les bords des rivières, puiſqu'on en a quatre, rendues franches de port, pour le prix de celle de M. *Pia*, qui coûte 48 livres à Paris.

TABLE
DES ARTICLES
Contenus dans ce Cahier.

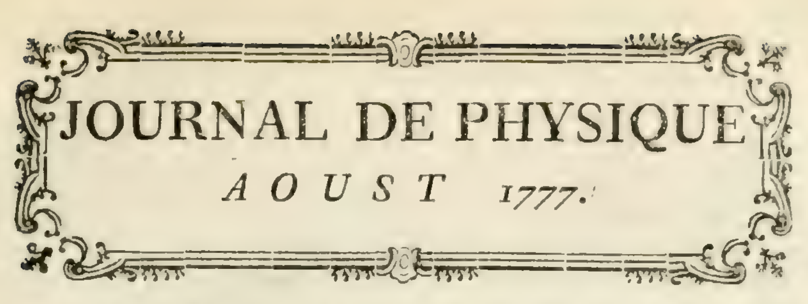
APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* Rozier, &c. La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses lecteurs, mérite l'accueil des Savans : en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 25 Juillet 1777.

VALMONT DE BOMARE.



Juillet 1777.



JOURNAL DE PHYSIQUE
AOUST 1777.

SUITE DU MÉMOIRE DE M. L'ABBÉ FONTANA, SUR LES MOUVEMENS DE L'IRIS.

CHAPITRE IV.

Réponse aux Objections : on démontre aussi que la respiration & l'éternuement sont tous des mouvemens volontaires.

Il ne suffit pas d'avoir démontré les vérités établies, il faut résoudre les difficultés qui pourroient être faites avec quelque apparence de raison. On pourroit opposer que la prunelle, rétrecie à une grande lumière, & dilatée à une plus petite, donne à croire que le rétrecissement est son état violent, puisque, pour qu'il s'ensuive, il faut une force violente & extérieure, pendant que la dilatation, qui arrive par la privation de la lumière, doit être son état naturel ; mais on prend ici pour cause, ce qui n'est que simple occasion. Il arrive que la prunelle se dilate quand la lumière est foible, parce que l'animal veut voir, & il a éprouvé par l'expérience, qu'il lui faut élargir la prunelle. Il le fait & l'a fait un nombre infini de foi depuis son enfance ; de façon que cela lui est devenu un mouve-s ment d'habitude, auquel il s'est accoutumé par un long exercice dans le besoin continuel de voir. Si la lumière est trop foible, pour bien voir, il faut dilater la prunelle, & en recevoir une plus grande quantité. Il est vrai que l'animal en ignore la raison physique, mais il voit plus clair en faisant ainsi, & cela lui suffit : trop de lumière

occasionne, au contraire, deux maux; un sentiment de douleur dans la rétine, & la vue confuse : ainsi, la prunelle se rétrecit pour éviter la douleur, ou pour mieux voir.

Une autre difficulté naît de ce que nous voyons la prunelle très-dilatée dans les morts & dans les animaux tués depuis peu; elle est alors si large, qu'à peine apperçoit-on l'*iris*. Cela pourroit faire croire que l'état naturel de la prunelle est sa dilatation, & non son rétrecissement; car la mort, entraînant le dernier repos de tous les mouvemens, paroît par-là dissoudre toute contraction violente; ensorte que tout retombe dans son état naturel de repos. Premièrement, ce fait n'est pas toujours aussi vrai qu'on le raconte. J'ai déja vu le contraire sur plusieurs animaux, & *Winslow* avoit déja remarqué dans les cadavres humains, la prunelle médiocrement rétrecie, quelquefois beaucoup, mais jamais dilatée; ces observations ont été déja citées par *Morgagni*, pour les opposer à M. *Méri*. J'ai moi-même observé que les prunelles des morts de maladie, étoient, pour la plupart, rétrecies; dilatées dans un petit nombre, & dans les autres, ni dilatées ni rétrecies. Mais quand même les prunelles de tous les cadavres seroient dilatées, je répondrois avec *Morgagni*, que la prunelle élargie des morts, ne prouve pas la dilatation naturelle, comme les paupières qui restent ouvertes après le décès, ne prouvent pas qu'une force animale les tienne ouvertes pendant la vie, & on n'en conclut jamais que ce soit leur état naturel. Car on sait d'ailleurs, qu'il y a des muscles élévateurs qui sont gouvernés par la volonté. Une chose aussi que j'ai observée, résout en grande partie la difficulté. Les chats, les chiens, & autres animaux dans lesquels le sang est chaud, quand ils se noyent & périssent de mort violente, ont la prunelle si dilatée, qu'à peine apperçoit-on l'*iris*, & elle ne redevient étroite que quelque tems après. Donc la prunelle se dilate dans les grands efforts de l'animal qui meurt, & on peut croire qu'il le fait pour chercher à voir les objets qui disparoissent pour lui, & à recevoir encore cette lumière à laquelle il commence à ne plus être sensible. L'*iris* ne se relâche pas tout de suite après la mort, comme il arrive souvent à plusieurs muscles & autres parties qui restent convulses, dures & contractées, comme elles étoient peu avant la mort, si l'animal a expiré dans les convulsions & les douleurs.

Avant de résoudre tout-à-fait cette difficulté, il faut en rapporter une autre encore plus forte, parce qu'il y a des réponses qui peuvent servir à toutes les deux. Dans toutes les maladies du nerf optique & dans le glaucome, la prunelle est dilatée; cependant il paroîtroit qu'elle devroit être rétrecie si c'étoit son état naturel. L'observation est généralement vraie; mais premiérement, les preuves

de l'état naturel de la prunelle dans son rétrecissement, sont décisives, de façon que ces objections indirectes & ambiguës, ne valent rien : qui peut assurer que dans les cadavres, & par les maladies, il n'arrive quelque changement dans l'*iris*? qu'il ne lui manque par-là que le moyen, quel qu'il soit, de se dilater? Un peu d'humeur qui manque dans ses canaux très-subtils, les nerfs qui n'ont plus aucune influence, & tout petit dérangement, enfin, peut suffire pour mettre l'*iris* hors d'état de se mouvoir. Il y a d'ailleurs trop d'exemples de muscles & de membres, qui, au lieu de retomber dans leur état naturel, restent tels qu'ils furent laissés par une contraction violente, ou tel autre mouvement accidentel. Les cadavres restent aussi roides dans leurs membres, & plusieurs fois dans les mêmes attitudes dans lesquelles ils furent surpris par le mort, sans répéter l'exemple des paupières ouvertes. On ne peut donc inférer aucune preuve, ni des maladies, ni des cadavres, pour décider leur état naturel pendant la vie & la santé : mais pour en venir aux preuves directes, il est vrai que les aveugles tiennent la prunelle ouverte ; mais ceux qui ont eu le malheur de perdre la vue, ne cessent pas pour cela de la souhaiter & de mouvoir les yeux comme s'ils vouloient voir, & l'aveugle est dans le même état qu'un homme qui se trouve dans une parfaite obscurité sans avoir perdu la vue. Celui-ci tient la prunelle ouverte par le besoin qu'il a de lumière ; l'aveugle aussi, la dilate, non par l'effet de la lumière, mais par une volonté qui n'est plus libre, puisque l'ancienne coutume & le desir perpétuel de voir, lui a rendu habituel ce mouvement ; & réellement, il tient les paupières ouvertes comme quand il jouissoit de la vue.

On ne réfléchit pas en faisant ces mouvemens, parce qu'ils sont devenus habituels ; mais en sont-ils moins volontairess comme tous les autres, qui, par un long usage, deviennent nécessaires ?La volonté enfanta jadis ces mouvemens, mais ils lui devinrent ensuite habituels. L'animal ne peut plus se contraindre, & les organes mêmes se réduisent à ne pouvoir plus faire d'autres mouvemens que ceux qu'ils font sans cesse, & de-là, vient l'habitude. On pourroit faire à cela une objection ; la voici. On a pris l'habitude de rétrecir aussi-bien que de dilater la prunelle, & malgré cela, on n'en fait pas usage dans ces maladies ; or, il n'y a aucune raison pour préférer la première habitude ; ainsi, la dilatation, dans les aveugles, n'est pas une habitude, mais il faut dire plutôt que c'est l'état naturel de la prunelle. Je réponds qu'à la rigueur il ne faut aucune habitude pour rétrecir la prunelle, qui ne fait que revenir à cet état dans lequel elle seroit toujours, mais l'habitude est de la tenir dilatée, jusqu'à ce que la lumière n'offense & ne trouble pas la vue. Dans ce cas-

là, on tend toujours à la dilater, on en contracte bientôt l'habitude, & cette volonté permanente ne se change ni ne se suspend que quand, ou le choc de trop de lumière, ou le besoin de démêler les objets trop voisins ou trop éclairés, nous y contraint. Et quand même il seroit vrai que la prunelle se rétrecit par habitude, comme par habitude elle se dilate, pour cela même les aveugles devront la tenir toujours dilatée par le continuel besoin de voir, & seront en conséquence dans le cas de faire prévaloir l'habitude de la dilatation, & jamais celle du rétrecissement, parce qu'ils ne sont jamais affectés par le trop de lumière, & jamais dans le cas d'en exclure le superflu par le rétrecissement de la prunelle.

Pourquoi donc ne peut-on pas dilater ou rétrecir la prunelle quand on veut? Comment sont-ce des mouvemens volontaires, si notre volonté ne les dirige pas? Il n'y auroit pas de réponse si cela étoit vrai; mais on sait déja que les organes, accoutumés dès long-tems à se mouvoir dans un sens, ne peuvent plus se mouvoir dans un autre. Il faut expliquer & démontrer ce que je dis par la raison & par le fait. Mais auparavant, faut-il relever la foiblesse de l'objection? On n'a qu'à ordonner à qui que ce soit de ne pas mouvoir les paupières ou l'œil pendant l'espace d'une heure; on essaye l'expérience, mais on n'y réussit pas, & enfin, tôt ou tard il arrive qu'on remue les paupières: pourra-t-on inférer de-là, que le mouvement des yeux soit organique? Si l'envie nous prend de remuer les oreilles, c'est envain; ainsi, les muscles des oreilles ne sont pas des instrumens d'un mouvement animal, & on peut dire que le peu de personnes qui les remuoient, le faisoient par une nécessité organique. Le pas & la course sont volontaires; mais si malgré cela on tenoit un homme toujours emmaillotté depuis son enfance, & que l'ayant enfin mis en liberté, on lui ordonnât soudain de marcher, que feroit-il avec toute sa volonté déterminée? Les yeux se meuvent selon la volonté, mais si l'on veut les tourner en directions opposées, on ne peut pas y réussir. Les mouvemens de leurs muscles n'en sont pas moins volontaires. Il y a des personnes qu'un chat, une araignée, met en fuite, malgré qu'elles sachent que ces animaux ne sont pas nuisibles; mais elles fuyent, & ne peuvent pas faire autrement, par une horreur inconnue qui naquit en elles des premières idées mal combinées de l'enfance. Elles fuyent enfin, parce qu'elles veulent fuir, & fuyent sans le vouloir, parce que la raison est vaincue par l'horreur. Il y a donc deux genres de mouvemens animaux qu'il ne faut pas confondre, les irrésistibles & les délibérés; & deux sortes aussi de vouloir, par habitude & par raison.

Quand j'ai résolu de me promener & que je commence, je ne

pourſuivrois pas ſi je ne voulois à chaque pas lever le pied ; mais malgré cela, je ne délibère point à chaque pas. Un Muſicien ne tireroit pas d'harmonie de ſon inſtrument, ſi un conſeil devoit chaque fois précéder les mouvemens rapides de chacun de ſes doits, qu'il remue en tems déterminés, & place, ſans y prendre garde, ſur certains endroits de ſon violon. On ſait d'ailleurs qu'il y a certains mouvemens que l'on ne ſait pas faire au premier coup, & que tout volontaires qu'ils ſont, il faut apprendre à les faire par habitude, autrement, la volonté & l'intention ſuffiroient pour faire, dans un moment, un Chanteur ou un Denſeur excellent.

Un exemple de ces mouvemens que l'on ne ſait faire qu'inexactement dans les mêmes circonſtances qu'on les a toujours faits, nous eſt préſenté par les petits muſcles intérieurs de l'oreille ; on croit que la membrane du tympan eſt étendue par l'action du petit muſcle de la trompe d'Euſtache, quand on veut bien entendre de foibles ſons languiſſans ; de même, qu'on étend & on relâche la peau du tambour pour le battre plus doucement ou plus fort. Il y a eu même quelqu'un qui a imaginé que cette membrane s'accordoit aux différens tons, en ſe mettant à l'uniſſon & oſcillant de même que les corps ſonores, pour tranſmettre, par ce moyen, les ſons de l'air extérieur juſqu'aux nerfs de cet organe, dans les plus intimes cavités de l'os. Et il paroît réellement que quelque choſe de ſemblable doit arriver, parce que l'on peut, ſi l'on veut, entendre des ſons que l'on n'entendoit pas auparavant ; & quand la membrane eſt relâchée, on ne ſent que peu ou rien. On examina à la ſuite de cela, l'office des petits muſcles qui entourent cette membrane, & on crut enfin que ces mouvemens étoient réellement animaux & ſpontanés. Mais le long & conſtant uſage ne les laiſſant pas mettre en œuvre en d'autres cas, ils ſe rendent inutiles à de nouveaux mouvemens.

Il eſt vrai qu'on peut régler la reſpiration comme l'on veut, la rendre plus vîte, plus lente, & même la ſupprimer ; mais il faut ſe ſouvenir que l'on apprit, dès les premiers jours de la vie, à reſpirer différemment en différentes circonſtances, & non pas toujorus dans le ſeul cas de l'oppreſſion de la poitrine. On chante, on parle, on ſouffle, on ſucce, on ſonne, & l'on fait mille autres choſes en modulant & modifiant la reſpiration ; de-là vient auſſi que l'on ne ſait pas faire ſéparément certains mouvemens des doigts en ſens contraire, mais on ſe ſert comme l'on veut des bras & des jambes. Le mouvemens uſités deviennent ſi néceſſaires, qu'on ne peut plus les changer quand on le voudroit. Peu de gens ſavent tourner en haut les prunelles, ſans élever les paupières, ou mouvoir les ſourcils différemment : on ne fait pas mouvoir non plus les muſcles

intercoftaux d'un feul côté de la poitrine, & le diaphragme même ne peut être abaiffé d'un feul côté, malgré qu'un feul nerf frénique, quand il eft ftimulé, n'irrite que de fon côté ce mufcle qui par-là, peut être confidéré comme double.

On peut à préfent accommoder toutes ces raifons à notre matière. Nous nous fommes accoutumés à dilater nos prunelles, quand la lumière étoit foible, ou pour bien démêler de petits objets, & à la rétrecir quand la lumière étoit trop forte. A force de répéter ces mouvemens de l'enfance, on les fait dans un inftant, mais toujours par volonté, & nous pouvons les faire mille fois de fuite quand il nous plaît, pourvu que ce foit dans les circonftances mêmes par lefquelles nous en avons pris l'habitude. On peut dilater, fi l'on veut, la prunelle, pourvu que l'on s'éloigne de la lumière, & on peut la rétrecir en s'approchant & regardant de près. Mais quiconque voudroit dilater ou refferrer fes prunelles à fa fantaifie, hors de ces circonftances, ne pourroit pas y réuffir. On ne l'a jamais fait dans tout le cours de la vie; ainfi, on n'en a pas pris l'habitude; on ne doit donc pas s'étonner fi cela ne réuffit pas, comme on ne réuffiroit pas non plus à marcher la première fois, ou à mouvoir les oreilles. On tourne ainfi les yeux toujours également par l'ufage contracté, pour mieux voir à fon aife; que fi l'ufage le permettoit, on pourroit librement tourner les yeux féparément, comme il arrive aux enfans; mais de ce que nous fommes habitués à mouvoir les yeux enfemble, il ne s'enfuit pas que la liberté & le pouvoir nous foient ôtés de les tourner librement. De ce que donc la prunelle eft déterminée à fe mouvoir par des circonftances uniformes & conftantes, il ne s'enfuit pas que fa dilatation & fon refferrement foient moins libres & fpontanés. On le fait très-aifément par coutume, quand on veut, mais c'eft une volonté habituelle, ou, pour ainfi dire, une volonté qui fut libre; mais pour l'avoir exercée tant de fois, nous en avons fait un compagnon néceffaire & indivifible dans nos befoins. De même, nous ne pouvons pas nous paffer d'être heureux; mais c'eft toujours nous qui voulons le bonheur. Le fage veut la béatitude, mais il eft contraint à la vouloir. Il y a donc une volonté contrainte à fervir aux befoins qui naiffent en nous des objets externes, & qui ne fuit pas notre choix; on doit prendre garde à ne pas confondre cette volonté forcée, avec les mouvemens qui ne font aucunement volontaires. De cette forte, font donc les actes habituels; mais il ne nous eft pas défendu de faire toute forte d'efforts pour les réprimer. Il eft cependant vrai que l'effort fera inutile, & fi l'on y parvient, il faut un travail obftiné, il faut s'effayer mille & mille fois, & voilà ce qui s'appelle vertu & comment on devient héros. Dans notre cas

des prunelles, il n'est venu en idée à personne de les dilater, ou rétrecir si ce n'est pour mieux voir ; & peut-être ne seroient-elles pas susceptibles d'un nouveau mouvement, & il n'y auroit pas à s'étonner si l'on ne réussissoit pas. Mais on ne peut assurer par-là qu'il soit absolument impossible de les mouvoir à notre fantaisie, & de vaincre ainsi cette habitude invétérée.

Ainsi, pour forcer les Stahliens au silence, il ne suffit pas de dire que nous ne savons, ou nous ne pouvons faire certains mouvemens malgré tous nos efforts, & qu'ainsi les organes ne dépendent pas de la volonté. On répondra toujours qu'on n'a pas pris l'habitude d'exercer ces organes à d'autres mouvemens, qu'à ceux auxquels ils ont été dressés par un usage continuel, & qu'il n'y a pas à s'étonner en conséquence, si l'on ne réussit pas à réprimer les mouvemens ordinaires ou à en faire de nouveaux. On pourroit, je crois, établir une règle nouvelle pour distinguer les mouvemens involontaires, & de pure nécessité de la vie, de ceux qui sont spontanés & de l'ame. On sait généralement que tous les muscles qui font les mouvemens volontaires, se retirent lorsqu'on pique ou qu'on presse leurs nerfs : le cœur, au contraire, les intestins & la vessie ne se meuvent aucunement, si on pique leurs nerfs, ou si l'on irrite & si l'on perce avec des aiguilles le cerveau, & la moëlle de l'épine, comme je l'ai souvent essayé. L'ame, pour mouvoir les organes, met en œuvre les nerfs & le fluide très-subtil qui les remplit ; elle s'en serviroit ainsi, & dans le cœur & dans les viscères, si c'étoit elle qui les mît en mouvement ; & leurs nerfs étant stimulés, ils devroient se remuer ; ils ne le font pas, donc leur mouvement est purement mécanique, n'est pas arbitraire, & moins encore habituel. Il est aussi très-sûr que les viscères ne sont pas mûs par le fluide nerveux comme les autres muscles, puisqu'ils ne sont remués ni par la volonté, ni par la piquure du nerf : ainsi donc les parties, en général, qui sont entièrement indépendantes de l'ame, ou n'ont pas de nerfs ou sont organisées de façon que les nerfs qui s'y trouvent, sont incapables d'y produire aucun mouvement. Ces viscères étant fournis de fibres irritables, devront se mouvoir par leur forme & par les choses extérieures qui les touchent & les piquent, quelque différentes qu'elles soient du fluide nerveux ; ainsi l'urine fait rétrecir la vessie ; l'estomac & les intestins sont mûs par les alimens, & le sang des ventricules fait battre le cœur.

Je crois donc que les animaux en bon état de santé, n'ont aucun organe remué par mouvement mécanique & qui puisse, dans le même tems, servir à la volonté. Il ne faut pas oublier les savans Physiciens & leurs différentes opinions sur la respiration. Les uns ont imaginé qu'après l'expiration, les esprits animaux forçoient les muscles à

faire l'inſpiration; les autres ont attribué cet effet à d'autres cauſes : (*Sroemis*, *Boerhaave*, *Amberge*, *Martin*, *Ludwig*, *Ziom*, *&c.*) Mais de toute façon, ſi la reſpiration étoit involontaire après l'expiration, on devroit reprendre haleine malgré ſoi-même ; car l'ame ne peut pas empêcher le cours des mouvemens néceſſairement produits par un choc mécanique, comme ils le ſeroient ſelon l'hypothèſe de ces Savans. On peut voir quand on voudra la vérité de ce que j'avance, on n'a qu'à piquer quelque muſcle volontaire ou le nerf qui y aboutit; nous avons alors beau vouloir le contraire, il faut que le muſcle ſe retire même malgré nous. Le muſcle, enfin, ne peut pas ne point ſe mouvoir toutes les fois que le fluide nerveux ſe met dans un état te que la contraction doive s'enſuivre : on voit cela dans les convulſions qu'on ne peut pas ſupprimer, & quand il arrive qu'on les retient, cela provient de ce qu'elles ſont ſi foibles & languiſſantes, que les muſcles qui s'oppoſent par des mouvemens contraires prévalent, forcés par la volonté d'agir plus efficacement, où il y a plus de beſoin de réſiſtance. La convulſion alors ne ceſſe pas, parce que le fluide qui la réveille eſt retenu, mais parce que ailleurs les forces qui ſuffiſent à ſupprimer la convulſion, ſe ſont accrues. C'eſt un fait ſûr, qu'après l'expiration tous le muſcles qui doivent dilater la poitrine, reſtent relâchés, mous & cédans, & on ne découvre en eux aucun effort pour ſe contracter de rechef, parce qu'ils ne ſont aucunement roides au toucher, comme doit l'être tout muſcle quand il commence à ſe contracter. J'en ai ſouvent fait l'eſſai ſur moi-même en giſant & tâtant les muſcles de ma poitrine mille fois pour en être ſûr; on peut auſſi l'eſſayer ſur des animaux & ſur des chiens levriers en particulier, qui ſont les plus maigres. Si les muſcles devoient néceſſairement ſe retirer & ſe contracter, il s'enſuivroit le contraire; donc quand ils le ſont, ce n'eſt pas par néceſſité machinale, ni par l'affluence du fluide nerveux.

On ne peut dire, non plus, que la poitrine ne ſe dilate pas parce qu'elle en eſt empêchée par l'ame, qui ſe ſert de la force des muſcles antagoniſtes. Chacun s'apperçoit qu'après l'expiration on peut, ſi l'on veut, ſe retenir de reprendre haleine, ce qui même arrive ſouvent dans les plus légères diſtractions de l'ame occupée à d'autres objets; on peut, de plus, le faire ſans mouvoir les muſcles, on n'a qu'à laiſſer la caiſſe de la poitrine, aller d'elle-même ſans faire d'efforts, ni ſe retirer. On peut voir pendant quelque tems comment le tout eſt dans un repos parfait, & on n'eſſuie aucune angoiſſe ni envie ſtimulante de reſpirer. Si l'inſpiration devoit néceſſairement ſuccéder à l'expiration, cette tranquillité, qui dure quelque tems, n'auroit pas lieu. Les muſcles qui abaiſſent la poitrine ne pourroient pas s'oppoſer à cette dilatation organique; car réellement ils ne ſe contractent

contractent pas, comme on voit par l'attouchement extérieur. On les trouve de même mous & relâchés dans le tems qu'on ne fait aucune inspiration. On pourroit même dire de ces muscles dépresseurs de la poitrine, qu'on ne les met jamais en œuvre dans la tranquille respiration ordinaire, & si l'on s'en servoit pour retenir l'inspiration, on devroit ressentir les efforts des muscles inspirateurs contraires, roidis, ce qui ne s'observe absolument pas.

De ce que quelqu'un a pû éternuer à sa volonté, on pourroit inférer, que l'éternuement est un mouvement volontaire, & organique en même tems. (*Hildano cent.* I.) La plupart des Médecins le croient un mouvement machinal. *Willis* crut appercevoir une ramification du nerf ophtalmique qui, en descendant, devenoit intercostal, & delà, il voulut rendre raison de l'éternuement, ayant imaginé un accord par lequel l'irritation des narines propagée par le moyen des nerfs communicans, faisoit trémousser tous les muscles, qui s'émeuvent quand on éternue. Plusieurs Anatomistes suivirent son opinion. Mais, lorsqu'on eut découvert dans la suite que les choses n'étoient pas dans l'état où ils les supposoient, l'hypothèse tomba d'elle-même, jusqu'à ce que *Meckel*, illustre Anatomiste, trouva enfin la vraie origine du nerf intercostal. (*Te nervo quint. Paris.*) Le nerf maxillaire supérieur, qui n'est autre chose que la seconde ramification de la cinquième paire des nerfs du cerveau, à peine sorti du crâne, envoie un rameau replié en arrière, qui retourne vers le crâne & va jusqu'aux organes de l'ouïe, & s'appelle le nerf vidien. De celui-ci partent plusieurs autres petits nerfs, qui vont aux narines. Un peu plus en arrière s'en détache la branche qui, réunie avec une autre ramification de la sixième paire, va former le nerf intercostal. Il dit, que si quelque chose irrite les nerfs des narines, l'irritation doit se communiquer à tout le nerf intercostal, & par la connexion de l'intercostal avec le phrénique, & par ses autres ramifications, devront être secoués le diaphragme, & les muscles du col du dos & des reins. Mais, si je ne me trompe, toutes ces imaginations ne prouvent rien. On voit seulement, que l'éternuement vient après la vellication des narines; mais on ne voit pas que cette vellication en soit la cause efficace; & on ne démontre pas qu'il soit un simple mouvement organique. Il y a beaucoup d'autres muscles qui se remuent seulement à l'occasion d'autres mouvemens, sans que pourtant ils en dépendent. Et pourquoi l'éternuement ne peut-il pas être un effet de la volonté qui veut se délivrer de ce picotement; comme elle fait dans le cas de la respiration? Si l'éternuement étoit purement mécanique, il paroît qu'on pourroit le faire naître à notre bon plaisir, en irritant les nerfs des narines; mais l'expérience fait voir le contraire; car dans les chats, dans les chiens mourans ou morts

depuis peu ; j'ai irrité les nerfs de la tête, & en particulier la première & la cinquième paire, & après les avoir bien piqués & bleſſés, jamais l'éternuement ne s'eſt enſuivi. Ce peu d'expériences ſuffit pour prouver que l'éternuement n'eſt pas un mouvement machinal, parce que les muſcles ſe retirent généralement toutes les fois qu'on irrite les nerfs qui y aboutiſſent. On ne peut en douter, & il eſt sûr que dans les animaux mourans ou même morts, les muſcles conſervent long-tems leur mobilité, ſi l'on irrite long-tems leurs nerfs.

Toutes les ſuppoſitions fondées ſur le conſentement nerveux, ſont fauſſes & démenties par l'expérience. On a toujours ſuppoſé que, quand on irrite un nerf, le mouvement peut également ſe communiquer par toutes ſes ramifications au-deſſus, & au-deſſous de l'endroit de l'irritation : mais j'ai vu mille fois, & avant moi *Haller* & *Oder*, qu'on ne fait jamais faire retirer d'autres muſcles, que ceux qui ſont au-deſſous de l'endroit où l'on irrite le nerf, & jamais ceux auxquels aboutiſſent les ramifications du même tronc au-deſſus de l'endroit de l'irritation : ſi l'on coupe la tête aux grenouilles & qu'on les picque légèrement à l'épine du dos, pénétrant avec une aiguille bien fine le long de cette partie, les jambes reſtent immobiles, mais les muſcles des bras ſe remuent à droite ou à gauche, ſelon quelle partie on a piqué de la moëlle. Au contraire, ſi l'on coupe l'épine au-deſſous des bras & qu'on la perce en haut, les bras ne remuent pas juſqu'à ce que la pointe ſoit parvenue aux épaules & à l'endroit de la ramification des nerfs brachiaux. Par ces expériences, & par beaucoup d'autres faites ſur des animaux à ſang chaud, il eſt prouvé que tous les filamens nerveux, ſéparés entr'eux, n'ont d'autre commune origine que dans le cerveau, & qu'il n'y a, en conſéquence, aucune communication, par laquelle l'irritation puiſſe paſſer d'un filament à l'autre, ſans recourir au commun principe dans le cerveau. Et ſi l'on admettoit cette communication imaginaire de mouvemens, il s'en devroit faire beaucoup d'autres. On ne tourne pas, par exemple, les yeux vers les tempes quand on éternue, malgré que le nerf de la ſixième paire, qui devient en partie intercoſtal, aille auſſi aux muſcles externes des yeux, qui tournent l'œil en dehors ; & ayant même irrité le nerf intercoſtal, je n'ai jamais vu les yeux ſe tourner en dehors, comme pareillement, ils ne tournent pas quand on éternue. Enfin, ſi l'éternuement étoit ſimplement machinal, il conſerveroit un accord exact avec l'aiguillon, qui l'irrite. Autrement, il ſeroit un effet diſproportionné à ſa cauſe. Il y a des gens qui éternuent à la ſeule odeur de la roſe ; il y en a qui réſiſtent aux odeurs les plus fortes, malgré que l'irritation en ſoit d'autant plus grande. L'eſprit de ſel ammoniac en liqueur ou en poudre, ne fait jamais éternuer, quand même on le tient long-tems près de narines ; bien qu'il cauſe

dans le nez une brûlure insoutenable : il ne faut cependant pas inspirer par les narines ; car alors il fait tout de suite éternuer, quand même on ne le tient pas de si près & qu'il n'occasionne aucune brûlure. Qui est-ce qui peut douter qu'une irritation si vive ne soit pas plus forte qu'une odeur languissante ? J'ai piqué & frotté, avec une aiguille de fer, les narines des chats, des chiens, des agneaux, & fait après tomber sur les plaies les plus fortes liqueurs ardentes & corrosives, comme l'esprit de nitre fumant, l'huile de vitriol, & jamais ces animaux n'ont éternué ; de façon qu'il est clair que l'éternuement n'est pas proportionnel à l'irritation des narines. Le tabac fait éternuer la première fois qu'on en prend, mais après il ne le fait plus, quand même on en prend de plus fort & en plus grande quantité. Qu'on ne nous oppose pas que cette poudre rend obtus le nerf des narines, parce que, même après cette habitude, on éternue par des odeurs beaucoup moins fortes.

Quelle sera donc la cause de l'éternuement, si ce n'est pas un mouvement machinal? Il y a des expériences qui le font cependant dépendre du sentiment. Ceux qui sont frappés d'une vive lumière en sortant des ténèbres, éternuent quelquefois, & au tems même d'Aristote, on avoit remarqué que quand on regardoit le soleil ou autres corps lumineux, on éternuoit aisément ; on ne voudra pas, j'espère, avoir recours, avec *Willis*, aux nerfs ciliaires de l'*iris* dérivés du même tronc, que ceux qui vont aux narines : car, quand la lumière ne parvient, ou ne se sent pas sur la rétine, on n'éternue plus, comme il arrive aux aveugles, par glaucôme, par goutte sereine, ou opacité de l'humeur crystalline, malgré que la lumière frappe l'*iris*. M. *Slop*, de Trente, mon respectable ami, est un de ces hommes qui éternuent frappés par la lumière, même quelquefois il se tourne exprès vers le soleil pour le faire plus aisément, quand il a les narines irritées par quelque chose. A ma prière, il s'appliqua sur les yeux une machine qui couvroit seulement la prunelle, laissant l'*iris* exposé à la lumière du soleil, & alors il n'éternuoit plus (1). Si l'éternuement provenoit de l'irritation de l'*iris*, il auroit dû s'être réveillé toutes les fois que je l'ai irrité sur les animaux avec des piquures d'aiguille, & même avec les étincelles électriques ; ainsi donc, de ce qu'on n'éternue jamais si la rétine ne sent pas, & de ce qu'il n'y a aucune communication de la rétine à

Il paroîtra étrange que Martin Schook ait soutenu dans son Ouvrage *de Sternutatione*, Amst. 1664, *page* 53, que ceux qui éternuent par la lumière, le font, parce qu'elle va directement frapper la membrane des narines. L'illustre Auteur *des Maladies des Femmes*, paroit supposer aussi qu'on éternue souvent au Soleil, parce que la lumière frappe la membrane interne des narines. (*Traité des Maladies des Femmes*, Tome II, page 229.)

l'*iris*, il faut en conclure que l'éternuement est volontaire. Si c'est donc le sentiment qui fait éternuer, car on n'éternue plus quand on ne sent plus, il faut que ce soit la volonté qui nous détermine à éternuer ; & quand on le fait par l'occasion de la lumière, il se fait peut-être sur la rétine une impression, analogue en quelque sorte à celle que font les odeurs sur les narines ; & *Meckel* même, tout persuadé qu'il est de l'hypothèse contraire, en doute dans ce cas.

Il est d'ailleurs prouvé que la rétine n'a aucune communication avec l'*iris* ; ainsi la lumière ne peut être cause, mais seulement occasion de l'éternuement ; donc la vraie cause est la volonté. On éternue si on ressent de l'irritation dans les narines ; à peine cette sensation importune est-elle cessée, qu'on perd aussi l'envie d'éternuer. On sait, par expérience, le moyen de chasser des narines ce qui nous inquiète par un souffle impétueux ; ainsi, on dilate la poitrine pour recevoir beaucoup d'air ; on abbaisse le diaphragme, on éternue ensuite tant que dure le chatouillement dans le nez. On peut même supprimer l'éternuement quand il est commencé, en réveillant un nouveau sentiment qui surmonte la première irritation ; on n'a qu'à comprimer les deux angles des yeux vers les narines, ou les frotter rudement, l'inspiration commencée s'arrête, les côtés s'abbaissent peu-à-peu, & le diaphragme remonte à sa place sans aucune violente expulsion d'air, & sans la contraction des muscles de la poitrine & du bas-ventre : que si l'éternuement n'étoit qu'un *consensus* mécanique de ces nerfs ; toute la pression des doigts ne feroit jamais que les muscles de la poitrine ne se retirassent ; parce que, en comprimant le nez, quand le choc des nerfs est déjà arrivé, on n'arrête pas le fluide nerveux, de façon qu'il n'accourre pas aux muscles ordinaires.

L'éternuement ressemble aux autres mouvemens volontaires, & est différent des choses mécaniques qui se font immédiatement sur le nerf, ou sur la fibre, parce que les muscles se contractent & se relâchent soudain ; mais dans le cas de l'éternuement, on voit, au contraire, la poitrine élevée peu-à-peu par les muscles, se soutenir ainsi quelque-tems, & l'homme reprenant nouvelle haleine, on voit la poitrine s'élever encore jusqu'à la plus forte inspiration, & les muscles ne se relâchent pas plutôt, que la poitrine soudain retombe ; & la même chose arrive au diaphragme ; voilà précisément le moyen de mouvoir les muscles volontaires ; on peut les retirer peu-à-peu, plus ou moins les soutenir, & les laisser après retomber.

Il est d'ailleurs très-sûr qu'on n'éternue pas tout de suite après l'irritation, mais au bout de quelque-tems, & même quelquefois quand l'odeur forte, ou autre chose piquante, est déja affoiblie ; & au contraire, le choc d'un nerf, ou d'une fibre, fait tout de suite son

effet, ou ne le fait jamais ; & il faut que cela ſoit ainſi : car le ſtimulus mouvant languit d'autant plus, qu'il s'éloigne du premier choc.

Si l'éternuement ne ſe fait pas par une irritation ſur les nerfs intercoſtaux, il pourra moins encore être réveillé par l'irritation du phrénique. Le diaphragme auquel ce nerf aboutit dans les éternuemens légers, trop preſſés ou imparfaits, ne s'abbaiſſe aucunement, ou très-tard quand la poitrine eſt dilatée & que les muſcles ſont contractés entre les côtes, donc ce muſcle ne concourt que peu ou point, & certainement moins que tous les autres à cette convulſion, malgré qu'on ait cru juſqu'à préſent qu'il en étoit l'inſtrument principal, & que cette idée ait entraîné les Anatomiſtes à rechercher la communication entre les narines & le diaphragme. On ne voudra pas enfin recourir à une communication trop éloignée & imaginaire entre les muſcles de la poitrine, & tous ceux de la tête & du col qui ſe remuent également avec les premiers dans l'éternuement, & cependant, il paroît que les derniers ſe meuvent volontairement.

Je crois que les convulſions de l'éternuement ſont entièrement ſemblables à celles qui ſont réveillées par le chatouillement : ſi l'on frotte légèrement les narines, les plantes des pieds, ou ailleurs, toute la machine fait des contorſions de la tête aux pieds, & peut-être tous les muſcles ſont en mouvement. Dans ce cas-là, on ne dira pas que les nerfs irrités par le chatouillement, font tout cela *par conſenſum* & par une impulſion machinale, imaginaire ; quand il n'y a aucune proportion entre le chatouillement & les débats de la machine, ces mouvemens ceſſent au lieu de devenir plus forts, quand on appuie la main en frottant rudement ; & même, on peut ſouffrir quelquefois le chatouillement ſans ſe mouvoir, en faiſant des efforts ſur ſoi-même, ou on n'y eſt pas du tout ſenſible quand l'ame eſt enſevelie dans des penſées profondes, dans le ſommeil, & dans les apoplexies, quoique, dans tous ces cas-là, les muſcles ſoient frappés par une cauſe mécanique. Nous nous remuons donc quand on nous chatouille pour en éviter la douleur, & parce que réellement on le veut ; mais c'eſt l'ame qui veut ces mouvemens, quoiqu'elle ne puiſſe pas toujours les ſupprimer, quand elle auroit envie de le faire.

Il y a encore des cauſes rares & extraordinaires de l'éternuement, par leſquelles on comprend aiſément que l'ame, dans certaines circonſtances, qu'il eſt plus aiſé de ſentir que d'exprimer, veut éternuer pour ſe délivrer de quelque incommodité inconnue ; par exemple, il y a des perſonnes qui éternuent en plongeant les pieds dans l'eau ; & cela ne vient certainement pas de ce que l'eau parvient juſqu'aux narines, ou de ce qu'elle remue les muſcles éloignés de la poitrine.

Il eſt vrai qu'on dira que l'éternuement n'eſt pas volontaire, parce que le plus ſouvent on ne peut pas le réprimer; mais peut-on auſſi s'empêcher quelquefois de rire, malgré que cela ſe faſſe par le moyen des muſcles volontaires & mis en mouvement par l'ame? On raconte d'un homme (1), qui, ayant pris dès ſa jeuneſſe l'inſurmontable habitude de contrefaire tous les mouvemens & les grimaces qu'il voyoit faire aux autres enfans, fut enfin réduit à marcher dans les rues les yeux fermés, parce qu'il ne pouvoit plus ſe retenir. Pourra-t-on dire que tous ſes mouvemens étoient organiques, & que ce n'étoit qu'un pantomime qui, ſans ame & ſans volonté, faiſoit tant de libres mouvemens par le moyen de tant de muſcles volontaires?

On n'a fait toute cette longue digreſſion, que pour faire voir combien il y a de circonſtances dans leſquelles notre argument n'a pas moins de force, puiſque tout ce que l'on a dit d'une liberté bornée par l'habitude, ſuffit pour nous ſatisfaire ſur toutes les ambiguités de l'éternuement. Ainſi, de même que les hommes ne ſont pas capables d'éternuer, quand il leur plaît; ils ne peuvent non plus remuer la prunelle, que quand les circonſtances l'exigent. Nous nous ſommes accoutumés à éternuer en certains cas ſeulement, hors deſquels cela ne réuſſit pas; ainſi, nous avons pris l'habitude de dilater & de rétrecir la prunelle au peu & au trop de lumière, & nous ne pouvons le faire hors de ces circonſtances.

Je me ſers de ces mots, *mouvemens libres*, *mouvemens volontaires*, *principe ſentant*, pour m'accommoder à l'uſage, & je n'entends par ces mots autre choſe, qu'une ſenſation réveillée dans le cerveau avant le mouvement des muſcles: je laiſſe à d'autres le ſoin de déterminer par de ſublimes recherches la valeur exacte de ces mots, me ſouciant fort peu de l'explication qu'on voudra leur donner, pourvu, qu'il ſoit toujours vrai que les prunelles ſe meuvent par les loix indiquées, & que ce phénomène naturel eſt inconteſtable.

Il nous reſte encore une autre objection qui paroît très-forte. Le fait n'eſt pas bien sûr; mais quand même il le ſeroit, cela ne prouveroit rien. On a dit qu'il y a eu des aveugles par maladie du nerf, qui pourtant remuoient les prunelles à la lumière. Mais, en ce cas-là, il ſuffit que l'aveugle s'apperçoive, qu'il eſt expoſé à la lumière, pour qu'il remue les prunelles par l'ancienne habitude qui n'eſt pas encore éteinte en lui, & mille choſes peuvent le lui faire deviner. La chaleur ſur le viſage, le mouvement de l'air, & le plus petit ſentiment du toucher, lui ſuffit pendant que toutes ces choſes ne ſuffiroient pas pour les autres qui voient, & en voyant ont

(1) Tranſ. Philoſ.

l'ame occupée ailleurs. Mais, je veux ſuppoſer que ce mouvement ſoit arrivé ſans aucun indice, peut-on aſſurer que le nerf optique, en perdant la faculté de voir, perd auſſi tout autre ſentiment? Pourquoi ne pourroit-il pas être dérangé au point ſeulement, de ne plus renvoyer les images au cerveau, mais de pouvoir y tranſmettre les ſecouſſes d'un choc ordinaire? Il eſt vrai que tous les ſentimens dépendent du toucher; mais peut-on aſſurer que leurs différences ne dépendent pas auſſi de la différente diſpoſition des nerfs; de façon que, ſi la maladie a détruit cette organiſation qui produiſoit le tact viſuel, il n'y puiſſe pourtant reſter quelqu'ordre des parties moins exact & moins parfait; mais ſuffiſant néanmoins pour produire le ſimple tact ordinaire, même très-délicat, comme cela arriveroit ici par le léger choc de la lumière? Dans les rhumes du cerveau, ceux qui en ſont affectés ne démêlent pas les odeurs, mais il s'apperçoivent qu'ils ſont touchés par quoi que ce ſoit que l'on introduiſe dans les narines. Mais, ſans avoir recours aux rhumes, il ſuffit du cas raconté plus haut, d'un effluve qui, placé ſous les narines, parvient juſqu'à les brûler, ſans qu'on en démêle l'odeur. L'eſprit de ſel ammoniac ou de corne de cerf, ou toute autre odeur la plus pénétrante & la plus volatile, ſi on ne l'inſpire avec les narines, ne produit d'autre ſenſation que celle d'une exhalaiſon incommode qui touche, & qui pénétrant dans les narines juſqu'à y produire une brûlure inſupportable, ne ſe fait cependant jamais ſentir comme odeur tant que l'on contient la reſpiration. Voilà donc une circonſtance dans laquelle la même matière réveille ſur le même organe le ſentiment du tact, mais non le ſentiment propre de l'organe, qui eſt excité quand les particules & les effluves ſont portés par le courant de l'air qu'on inſpire, & qu'elles parviennent en gliſſant ſur les membranes internes des narines; ainſi, la langue brûlée ou écorchée par haſard ſe ſent touchée par les mets, mais n'en démêle pas le goût. Il eſt donc vrai que tout organe d'un ſens particulier éprouve la ſenſation qui lui eſt propre, outre le ſimple tact commun, ainſi la même choſe peut arriver dans le nerf optique: il ne verra plus, mais il ſentira la lumière, non pas de telle façon qu'elle réveille l'idée de l'objet, mais il la ſentira comme un ſimple corps qui touche, & cela ſuffit pour cauſer le mouvement des prunelles. Que le fait ſoit vrai, ou faux, cet éclairciſſement ſuffit & me paroît très-raiſonnable, une fois que nous ſommes convaincus que l'*iris* eſt remué par la volonté.

Voilà le ſyſtême que je me ſuis fait après pluſieurs expériences & obſervations que je viens de rapporter; & comme je les fis il y a neuf ans à Boulogne, j'y eus pour témoins pluſieurs Savans de ce Pays, & entr'autres l'illuſtre & rare femme de la Donna Laura Baſſi, dont pour tout éloge, il ſuffit de rapporter le nom. Si quelqu'un vouloit

les répéter, il faut auparavant qu'il s'exerce long-temps ſur les prunelles des animaux vivans, & qu'il apprenne à diſtinguer les mouvemens que fait la prunelle quand elle eſt frappée par la lumière, de ceux auxquels l'*iris* eſt ſujet par bien d'autres cauſes, qui ſont en grand nombre, & ſi fréquentes qu'elles peuvent quelquefois confondre, & embarraſſer l'Obſervateur au point de lui faire croire que la prunelle s'élargit quand elle eſt frappée par la lumière.

CHAPITRE V.

*Comment ſe font les mouvemens de l'*Iris.

APRE'S avoir fixé & démontré ces vérités, il nous reſte toujours l'envie de ſavoir par quels reſſorts l'*iris* ſe dilate, & ſe rétrecit ſuivant les loix que nous venons d'établir. Voilà le point difficile que toute la ſcience des Phyſiciens n'a pu ſurmontet; de façon que toute eſpérance paroît perdue de bien entendre ce phénomène. Ignorance fatale ! car ſi l'on parvenoit à ſavoir cela, il n'y auroit plus rien à deſirer ſur l'*iris*.

L'incertitude & l'obſcurité qu'il y a ſur cet article, ſont ſuffiſamment démontrées par les étranges & différentes idées qui ont partagé tous ceux qui ont entrepris de déchiffrer cette énigme. Les premiers furent ceux qui eurent recours au moyen facile de ſuppoſer dans l'*iris* un muſcle en forme d'anneau avec des fibres circulaires. Par le rétreciſſement de ce muſcle, on expliquoit le tout fort aiſément : ainſi, ils commencèrent tout de ſuite à l'y appercevoir. Il en ſurvint d'autres plus ſubtils qui publièrent alors des choſes plus vraiſemblables. Ils ſuppoſèrent, avant tout, que la lumière irritoit l'*iris* en la frappant immédiatement; que les nerfs mis en mouvement, reſſerroient, comme autant de nœuds ſes canaux qui, en conſéquence, remplis d'humeur retenue, ſe gonfloient & élargiſſoient l'*iris*, qui n'eſt qu'un tiſſu de ces canaux, & qu'alors l'*iris* s'étendant tout naturellement, ſon ouverture venoit à être conſéquemment reſſerrée. Quelqu'un auſſi ſuppoſa que les fibres de l'uvée, diſpoſées en forme de rayons par un mouvement muſculaire, mais contraire à tous ceux des muſcles connus, élargiſſoient l'*iris* en s'allongeant dans leur action. L'illuſtre *Haller*, enfin, après avoir ſoutenu que l'*iris* ſe meut quand la rétine eſt frappée par la lumière, ſuppoſe un ſoudain concours d'humeurs, produit, comme celui que l'on imagine en certain endroit du corps des mâles.

Le muſcle circulaire, vu par *Ruiſch* & ſuppoſé par *Winſlou*, ne ſe trouve pas, malgré les exactes obſervations des Anatomiſtes; ainſi, il paroît qu'on a imaginé ſon exiſtence ne ſachant expliquer autrement

ment le mouvement de l'*iris*. *Ruisch* même n'assure pas toujours de l'avoir vu, & quelquefois il ne le suppose que par nécessité : *fibras illas orbiculares non luculenter conspici posse, quin oculis mentis in auxilium sint vocati*, & ailleurs, — *se tantum circulum eum minorem præditum esse existimare fibris orbicularibus* : mais réellement, ni *Morgagni*, ni *Zinn*, avec toute leur exactitude & de bons microscopes, n'ont pu rien trouver ; & *Haller*, après l'avoir essayé plusieurs fois, le nie formellement. Si l'on ne trouve donc pas ces fibres circulaires, elles ne seront qu'une hypothèse destituée de raison. Le fait détruit l'autre opinion des nerfs qui resserrent les canaux, parce que l'*iris* n'est pas irritable par le choc de la lumière, & les nerfs ne le sont par aucune chose. On ne parlera pas de l'opinion de *Meri*, car elle est absurde ; mais quand même elles seroient toutes vraisemblables, elles tombent toutes également, après ce que nous venons de dire, même celle de la plus grande affluence d'humeur ; car, quand la prunelle est rétrecie, l'*iris* est dans son état naturel, dans lequel il est forcé de rester ; car sa structure & son organisation l'exigent. L'*iris* s'efforce de retourner à son état naturel, & y revient tout de suite dès que la volonté cesse de la tenir resserrée. Toutes les parties des animaux en font autant, quand elles s'allongent & s'étendent par force. Ainsi donc se trouve résoute la difficulté du resserrement de la prunelle, sans avoir eu besoin de tout ce que l'on a jusqu'ici imaginé pour l'expliquer.

Tout le nœud, enfin, se réduit à savoir comment l'*iris* se rétrecit ; nœud peut-être indissoluble ; car l'Anatomie ne peut percer si avant, & les sens sont si bornés à cet égard, qu'à peine y a-t-il lieu d'enfanter des hypothèses raisonnables. On ne doit pas passer sous silence les imaginations des grands Anatomistes, qui crurent appercevoir dans l'*iris* un muscle tissu de fibres en forme de rayons ; car leurs théories paroissoient exiger une pareille explication ; mais il est aussi vrai que ce muscle, en forme d'étoile, a été en vain cherché par *Morgagni*, par *Haller*, tous les deux fameux Anatomistes du siècle, & que *Zinn* & *Ferrein* n'ont pas mieux réussi dans cette recherche ; & s'il m'est permis de le dire, moi-même après ces grands-hommes, je l'ai cherché en vain dans les yeux des hommes, des quadrupèdes, des oiseaux & des poissons. Il ne m'a servi de rien de couper & rompre en mille sens différens cette membrane, & de l'examiner avec des loupes très-fines ; je n'ai jamais rien trouvé qui parût un muscle, ou aucune de ces marques qui distinguent de tout le reste cette sorte de fibre : l'*iris* m'a paru toujours un tissu de canaux, de nerfs & de très-subtils filamens cellulaires qui les lient, & composent cet anneau mobile. Il est vrai que tout cela ne suffit pas pour les nier

abſolument ; mais par-tout où il n'y a pas de preuves contraires, ne pas voir une choſe, eſt une raiſon très-ſolide pour ne pas la croire, & on ne peut pas ſuppoſer & imaginer tout ce qui nous accommode, arrangeant la nature à notre fantaiſie. Mais il y a encore plus : ce que nous venons de dire eſt un très-fort indice pour croire qu'il n'y a dans cette partie aucune ſorte de muſcle. Il eſt dans la nature de chaque fibre de ſe raccourcir quand elle eſt irritée ; propriété très-générale étendue juſqu'aux polypes. L'*iris* ſe maintient immobile à toute ſorte de picottement, à la plus vive lumière & juſqu'aux étincelles électriques : il ne remue pas même lorſqu'on irrite les yeux des animaux vivans, ou prêts à mourir. Mais, quand même on accorderoit l'exiſtence de ce muſcle, il ſeroit compoſé de telles fibres qui, dans le rétreciſſement, deviendroient trente fois plus courtes, parce que j'ai vu l'*iris* rétrecir d'autant dans les yeux des chats tués depuis peu, & dans d'autres animaux, quant au premier coup-d'œil, il ne paroît pas même qu'il y ait d'*iris* : merveille improbable & inouie, car il n'y a pas de muſcle qui ſe racourciſſe, même de la moitié dans les animaux qui ont le ſang chaud, & les polypes mêmes, ſi tendres & ſi gélatineux, on les a vus ſe raccourcir quelquefois douze fois, mais jamais plus.

On ne peut croire non plus que l'*iris* s'étende par un plus grand concours d'humeurs, qui le faſſent gonfler après l'impreſſion faite ſur la rétine. On a déja prouvé que cet état de l'*iris* eſt ſon état naturel, & n'eſt pas un changement occaſionné par cette altération du moment. Il eſt enfin alors, comme il ſeroit toujours, s'il n'étoit jamais beſoin de le remuer : même, ſi la choſe étoit ainſi, il ne ſeroit pas immobile étant piqué & percé, comme je l'ai pluſieurs fois eſſayé. Toutes les fois qu'on irrite quelque partie, on rappelle une plus grande quantité d'humeurs à la partie irritée ; la même choſe devroit arriver ſur l'*iris*. Les injections les plus fines & les plus pénétrantes, faites même tout de ſuite après la mort de l'animal, ne parviennent jamais à étendre l'*iris*, autant qu'il l'eſt quand il ſe dilate à la lumière, ou autant qu'il s'épanouit dans le ſommeil. L'exemple donc du gonflement qui arrive ſur certaines parties des mâles, eſt en quelque façon contraire à cette hypothèſe du plus grand concours d'humeurs à l'*iris*, & toutes ces choſes font voir que cette hypothèſe n'eſt ni prouvée, ni plauſible.

Après avoir exclu toutes les ſuppoſitions rapportées juſqu'à préſent, il me paroît qu'il ne reſte à ſoupçonner qu'une ſeule choſe avec quelque apparence de raiſon. Il paroît donc que le changement par lequel l'*iris* ſe rétrecit, doit plutôt être une diminution & un écoulement d'humeurs. Dans l'*iris* naturellement étendu, l'Anatomie

trouve des nerfs, du tissu cellulaire & des canaux, qui sûrement sont remplis de quelqu'humeur. Il y a donc une quantité déterminée de ces humeurs dans les canaux, quand l'*iris* est étendu, & qu'il occupe un espace plus grand ; & tant que l'*iris* se maintient étendu, toutes ses parties doivent rester dans le même état : une de ces circonstances, est l'humeur dans ses canaux ; or donc, si cette humeur diminuoit, il viendroit à manquer une des circonstances de l'état naturel de l'*iris*, & la raison de s'y maintenir plus long-tems. De la diminution de cette humeur, il pourroit donc s'ensuivre le rétrecissement de l'*iris*, & en conséquence, la dilatation de la prunelle. Cependant, on ne trouve dans l'*iris* que nerf, tissu cellulaire & canaux remplis d'humeur, & comme des choses invisibles, on n'en peut rien dire, il n'y a aucune raison pour imaginer autre chose. Le changement mécanique doit se faire de quelque façon ; mais il ne se fait ni par concours d'humeurs, car cette cause le rétreciroit plutôt que de l'élargir ; ni par les fibres musculaires, puisqu'il n'y en a pas ; & d'un autre côté, les nerfs, le tissu cellulaire & les canaux, sont des parties solides, immuables ; il n'y reste donc que le fluide qui puisse s'augmenter, se diminuer, ou subir quelque altération.

Quoi qu'il en soit, il y a toujours un fait constant qui confirme mon soupçon. Quand les animaux meurent égorgés, l'*iris* se resserre beaucoup. C'est un fait duquel, si l'on peut déduire quelque chose, c'est de supposer que l'humeur se diminue dans l'*iris*, en proportion de la diminution qui s'en fait par-tout ailleurs. Qu'on ne nous oppose pas un argument équivoque, que la chose seroit tout-à-fait à rebours, parce que y ayant plus grand concours quand l'*iris* est déployé, celui-ci seroit son vrai changement, & l'autre état devroit être censé comme naturel & ordinaire. La difficulté se réduit à ce seul point, de savoir de quel nom on doit appeller ces deux états différens de l'*iris*. Mais, quand même on voudroit assigner les vrais noms de ces deux états, je ne sais pas par quelle raison on devroit appeller violent l'état d'une membrane quand ses canaux sont pleins d'humeur, comme qui diroit, qu'un animal est dans son état naturel quand il est épuisé de sang ; parce qu'alors ses vaisseaux sanguins ne sont plus gonflés par le sang. Enfin, l'état naturel d'une partie me paroît être, quand la partie est immobile de quelque manière que ce soit, n'importe, cela peut arriver en mille manières différentes, mais toujours naturelles. Il est donc probable que, quand l'*iris* se rétrecit, l'humeur, qui remplissoit auparavant ses canaux, s'écoule & diminue. Il ne faut pas dire que cette hypothèse soit la même que celle du concours, en changeant seulement la façon de s'exprimer ; car l'hypothèse du concours suppose une nouvelle humeur qui concoure & s'introduise ;

celle-ci, au contraire, ne suppose que cette quantité d'humeur, qui doit nécessairement y être par la nature de la partie.

Il suffit que ce que je viens de dire soit probable & qu'il n'y ait aucune preuve, aucun fait qui le détruise. Comment cela arrive exactement, je ne saurois le dire, & on ne peut exiger autre chose de moi. On sait beaucoup de faits sûrement dans la nature sans que l'on sache ni le pourquoi, ni le comment, & malgré cela, ils n'en sont pas moins vrais. On ne doute plus à présent que l'air ne soit un corps grave, & que les corps n'aient une mutuelle attraction, par laquelle le ciel & la terre se soutiennent malgré qu'on ne sache donner aucune raison de la façon que les vents soufflent & que la lune agit sur l'Océan. Qui est-ce qui peut dire tant de choses, si notre vue est si foible & si courte? Que l'on trouve quelqu'un qui puisse calculer quand & comment la pensée remue les filamens nerveux? quelle est l'élasticité de l'*iris* ? qui sache exactement dire comment l'*iris* est construit, & que l'on demande à cet homme comment se vuident les canaux de l'*iris*, il pourra satisfaire tout de suite à la question ; ou pour mieux dire, il n'y aura plus aucune hypothèse.

EXPÉRIENCES,

Sur la crystallisation d'un Alkali fluide par l'électricité (1).

DEUX ou trois gouttes d'un alkali fluide très-caustique, étendues sur un morceau de verre, présentées au conducteur d'une machine électrique, ont été réduites, par le moyen de quinze à vingt étincelles, en un sel très-desséché : ce sel n'est point tombé *en deliquium* à l'air libre. Il se conserve tel encore depuis ce tems, malgré l'humidité de l'athmosphère... Du sel formé par le même moyen, a verdi quelques gouttes de teinture de Tournesol.

Cette expérience prouve peu, parce qu'on pourroit présumer que l'alkali n'a crystallisé que par l'évaporation de l'eau dissipée par le fluide électrique... pour avoir un résultat plus décisif. M. Mauduit a mis quatre à cinq gouttes du même alkali dans un verre de montre bien net ; il a placé ce verre de montre au fond

(1) Ces expériences ont été faites par M. Mauduit, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine, & chez qui nous les avons vu répéter.

d'un poudrier de verre bien propre, sur un peu de coton ; ce poudrier pouvoit contenir trois poissons de liqueur. On l'a couvert d'un bouchon de liège neuf & choisi, & ce bouchon a été lutté en-dehors du poudrier avec de la cire verte. Le poudrier a été posé pour l'isoler sur un autre poudrier de verre bien sec, & à travers son bouchon, on a fait passer un fil de fer courbe, qui a plongé d'un bout au-dessus de l'alkali dans le poudrier, à un pouce de distance, & dont l'autre bout a été mis en contact avec le premier conducteur.

Cet appareil a subi quinze heures d'électricité en deux jours & demi. Le premier jour, l'air étoit sec & l'électricité forte ; l'autre jour, l'air étoit humide & l'électricité foible. Au bout d'une heure, dès-le premier jour, on apperçut sur le verre de montre des petites masses crystallines ; le dernier jour, l'alkali étoit entièrement crystallisé, à cela près qu'il conservoit un air gras & un œil humide ; en penchant le poudrier, on voyoit encore une très petite goutte de liqueur couler lentement. Si le tems eût été plus favorable, peut-être la masse se seroit-elle entièrement desséchée.

Ce sel a été examiné par MM. Lavoisier & Bucquet : une portion jettée sur du syrop violat étendu dans de l'eau, l'a verdi ; de l'acide vitriolique ayant été versé sur un autre partie du sel, ces substances ont fait une très-vive effervescence.

Ne résulte-t il pas de ce dernier fait, que pendant l'opération, il s'est formé un gas que l'alkali a absorbé, à la faveur duquel il a crystallisé & fait effervescence avec l'acide ? puisque les alkalis caustiques n'en font point avec les acides, puisqu'ils ne contiennent pas de gas. Le fluide électrique n'a-t-il donc pas agi sur une portion de l'air renfermé dans le poudrier, n'y a-t-il pas formé & développé un gas ? Quelle est sa nature ? seroit-ce de l'air fixe, formé par l'électricité, comme il en est produit par la combustion ?



RECHERCHES

SUR LE SPATH FUSIBLE;

Par M. MONNET.

CETTE ſubſtance étoit une de celles dont on n'avoit pas la moindre notion, quant aux principes qui la conſtituent. Vallérius l'avoit placée parmi les ſpaths ſans la déſigner autrement. M. Cronſtedt avoit diſtingué, à la vérité, ces pierres de toutes autres ſubſtances; mais il n'avoit rien dit de leur état & de leur nature ſingulière. M. Schéele, Chymiſte Suédois, eſt le premier qui ait prétendu faire connoître les principes de cette pierre. Il publia des expériences qu'il avoit faites ſur le ſpath fuſible verdâtre de Suède. Par ces expériences, il prétend que le ſpath fuſible contient un acide particulier, qui s'élève dans la diſtillation au moyen de l'acide vitriolique; & il nomme cet acide, acide ſpathique. Quelque tems après, un certain *M. Boullanger, au ſtyle de M. d'Arcet*, publia des expériences ſur le ſpath fuſible, où il confirme en partie ce que M. Schéele avoit dit ſur ce prétendu acide ſpathique.

Tout ce qui eſt extraordinaire, ou qui s'écarte des routes ordinaires, plaît aujourd'hui ſûrement aux Amateurs; auſſi, le Mémoire de M. Schéele trouva beaucoup de partiſans en France, & perſonne ne douta d'un acide dans le ſpath, d'après les expériences du prétendu M. Boullanger.

1°. Comme M. Schéele & le faux M. Boullanger avoient commencé leurs recherches ſur le ſpath fuſible, en le ſoumettant à la diſtillation dans une cornue de verre, avec l'acide vitriolique, & que c'étoit d'après cette expérience qu'ils étoient partis l'un & l'autre pour établir leurs aſſertions, je crus devoir commencer auſſi mon examen par-là. Je pris en conſéquence 2 onces de ſpath fuſible, bien pur & d'un beau vert, venant de Sainte-Marie-aux-Mines; l'ayant réduit en poudre, je le mis dans une cornue de verre, & je verſai deſſus 3 onces d'huile de vitriol. Les choſes ſe paſſèrent préciſément comme le dit M. Boullanger, c'eſt-à-dire, que je crus ſentir des vapeurs d'eſprit de ſel très-fortes; que l'huile de vitriol pénètra peu-à-peu la matière, en la gonflant & en y produiſant une ſorte d'efferveſcence très-ſenſible; que le bec de la cornue, ainſi que

fa voûte & fon col, fe tapifsèrent d'un enduit falin blanc; que l'acide qui tomba dans le ballon, y laiffa bientôt appercevoir une croûte faline; & enfin, qu'on fentoit comme fi c'étoit un acide marin engagé dans quelque bafe. Après toutes ces obfervations, je pouffai l'opération jufqu'où elle put aller: le lendemain, je délutai les vaiffeaux, & je trouvai dans le ballon, une liqueur très-acide, qui n'avoit aucune des apparences de l'acide marin, engagé dans une bafe ou non.

2°. Le réfidu de la cornue étoit comme moulé & d'une couleur grifâtre. Comme il étoit très-acide, je jugeai à propos de verfer deffus un peu d'eau, & de le foumettre de nouveau à la diftillation, en y joignant le même ballon après en avoir enlevé tout ce que je pus. Mon but étoit dans ce fecond procédé, de voir fi l'acide qui étoit encore dans ce réfidu, & que je regardois comme le furplus de l'acide vitriolique, qui n'étoit pas monté dans la première diftillation, faute d'un degré de feu fuffifant, & peut-être faute d'humidité; mon but, dis-je, étoit de voir fi l'acide monteroit fous la même forme que le premier, ou fe combineroit dans la maffe de maniere à la laiffer dans une état de neutralité parfaite. Cette portion acide monta effectivement, en emportant avec elle une terre; car il eft bon de dire qu'alors je foupçonnai que cet acide n'étoit que le même acide vitriolique que j'y avois mis, qui, par fa combinaifon extraordinaire avec une terre, avoit acquis un degré de volatilité qu'il n'auroit pas fans cela. Il faut auffi dire, que toujours fur mes gardes contre tout ce qu'il pouvoit y avoir de féduifant dans cette expérience, je m'étois bien gardé de donner un feu trop fort à ma diftillation, qui, étant capable d'élever l'acide vitriolique même, m'eût été un obftacle pour apprécier la nature de cet acide: car, m difois-je, fi le fpath fufible contient l'acide marin déguifé, comme le prétend M. Boullanger, il eft à croire qu'il n'a pas befoin d'un feu de réverbère pour s'élever comme l'acide vitriolique pur. Ainfi, au lieu de faire ma diftillation au fourneau de réverbère, j'avois cru ne devoir la faire qu'au bain de fable, en enterrant bien néanmoins ma cornue dans le fable, c'eft-à-dire, jufqu'auprès de fa voûte. Si ma conjecture étoit vraie, que cet acide monté ne fût que le même acide vitriolique que j'y avois mis, il devenoit naturel de conclure que l'acide vitriolique s'étoit volatilifé au moyen d'un principe auquel il s'étoit combiné, puifque de lui-même il n'auroit pu s'élever à ce degré de chaleur, comme tous les Chymiftes le favent. Après cette feconde diftillation, je trouvai mon réfidu très-neutre, ne rougiffant point le fyrop violet, ayant un goût falin, fade & très-particulier, & paroiffant cryftallin en

quelques endroits, craquant sous la dent, à-peu-près comme la sélénite.

3°. Je lessivai ce résidu dans beaucoup d'eau bouillante, & je vis que cette eau n'en dissolvoit que très-peu. Je fis évaporer une portion de ces eaux, & je vis qu'il se formait à sa surface des pellicules crystallines, précisément comme celles qui se forment sur les eaux séléniteuses. Je me gardai bien pourtant de conclure que c'étoit effectivement de la sélénite, comme l'avoit conclu M. Boullanger. Je ramassai de ces crystallisations, & les mis sécher sur un papier gris; je continuai ainsi mon évaporation jusqu'à ce qu'il ne restât presque plus d'humidité dans ma capsule; mais je n'eus pas la satisfaction d'avoir d'autre substance saline, que celle que javois déjà enlevée de dessus la liqueur.

Après avoir fait ces premieres lessives, j'apperçus dans mon résidu qu'il y avoit encore beaucoup de cette matière saline; mais sa difficulté à se dissoudre me fit prévoir qu'il me faudroit des quantités d'eau énormes pour parvenir à l'en dépouiller entièrement. J'abandonnai donc ce projet, d'autant que je méditois une expérience par laquelle j'espérois parvenir à connoître ce résidu du spath fusible, c'est-à-dire, s'il y avoit une terre non soluble dans cette matière. Mais je dois dire que j'avois lieu de croire que je parviendrois à enlever & faire monter dans la distillation toute, ou presque toute cette matière saline, en versant dessus de nouvelle quantité d'acide vitriolique, comme l'a avancé M. Schéele, puisque l'excès d'acide suffit pour cela.

4°. Je viens maintenant à l'examen même de la nature de ce sel que j'avois retiré de ce résidu; j'ai dit qu'il ressembloit assez à de la sélénite, mais cette apparence n'étoit qu'extérieure; car du reste, il n'en a aucune des propriétés. Il a, comme je l'ai dit, un goût fade particulier, & qui ne peut se comparer à aucune substance saline. Il se dissout dans l'eau un peu plus facilement que la sélénite, & il est susceptible de prendre un excès d'acide. Je versai dessus de l'acide vitriolique concentré, il s'y combina en jettant des vapeurs particulières que M. Schéele prétend être dues à son acide spathique, & que j'ai cru n'être dues qu'à l'acide vitriolique lui-meme, qui prend un caractère particulier, ou pour mieux dire, qui devient sel en se combinant avec la terre de ce sel, comme l'autre partie de cet acide qui y est primitivement. On sait, d'ailleurs, que dans toute combinaison il se dégage un gas qui a un caractere différent de celui d'un autre. Pour voir si je ne me trompois pas, j'en mis une certaine quantité dans une petite cornue de verre; je versai dessus de l'acide vitriolique, & procédai à la distillation au bain

de

de fable. Je fus fingulièrement furpris de voir que ce fel, avec excès d'acide, montoit, & que le tout fe préfentoit comme dans la première diftillation. Alors, j'acquis un degré de lumière auquel je ne m'attendois pas ; favoir, que la terre du fpath, lorfqu'elle eft unie à l'acide vitriolique par excès, eft fufceptible de s'élever dans la diftillation. Et pour voir la preuve de cela, je répétai l'expérience avec ce fel non chargé d'un excès d'acide, & je vis que la matière reftoit très fixe au feu ; je m'en convainquis tout de fuite en en mettant fous la moufle d'un fourneau de coupelle, où il refta de la plus grande fixité.

Lorfque j'examinai la liqueur qui étoit montée, je la trouvai abfolument femblable à celle que j'avois obtenue dans la première expérience ; or, comment auroit elle pu être de même, fi elle n'eût pas été comme elle, l'acide vitriolique déguifé par une terre qu'il avoit enlevée ? Car étoit-il à préfumer que cette terre, fous la forme de fel, & qui étoit une combinaifon nouvelle de l'acide vitriolique, eût pu fournir une auffi grande quantité d'acide fpathique, que le fpath lui même ? D'un autre côté, qu'étoit devenu l'acide vitriolique que j'avois verfé abondamment fur ce fel ? Mais comme ce n'eft là qu'une des foibles preuves que je veux apporter contre l'opinion de M. Boullanger & de M. Schéele, je ne m'étendrai pas davantage là-deffus.

Mais avant de paffer outre, il eft bon de dire quelle étoit mon mon opinion en cet état de mes recherches ; car il eft néceffaire de la connoître pour me fuivre dans mes expériences. Je croyois donc que l'acide vitriolique que j'avois verfé fur mon fpath & que j'avois diftillé, n'y avoit produit d'autre effet que celui de s'y être combiné, & d'en avoir détaché ou diffout une terre, qu'il avoit enlevée à la faveur de fon excès ou de fa furabondance. On va voir fi je me trompois ; mais il eft bon de dire auparavant, que M. Prieftley, ce fameux Phyficien Anglois qui fait des airs de tout, avoit eu la même idée que moi, comme on peut le voir dans le troifième volume de fes Expériences, page 12. Et en général, on peut dire que ce Phyficien a fort bien relevé l'erreur de M. Boullanger & de M. Schéele.

La première queftion à réfoudre étoit donc celle-ci : l'acide qui s'eft élevé dans ma première expérience, eft-il un acide particulier au fpath ? ou n'eft-ce que l'acide vitriolique lui-même qui a emporté une terre, & eft monté fous la forme d'un fel avec excès d'acide ?

5°. A cet effet, je commençai par examiner les croûtes falines qui s'étoient formées dans ma diftillation. Je les lavai d'abord dans de l'eau chaude, & je vis qu'à mefure qu'elles fe dépouilloient de

cet excès d'acide, elles devenoient entièrement ſemblables au ſel que j'avois obtenu du réſidu de la cornue, & qu'elles devenoient, par conſéquent, plus difficiles à diſſoudre dans l'eau. Enfin, il me reſta encore un ſel auſſi neutre, & entièrement ſemblable à celui que j'avois obtenu du réſidu de la cornue, ou pour mieux dire, le même. Les eaux de lavage contenoient donc un ſel avec excès d'acide; cependant, elles ne rougiſſoient pas le ſyrop violet; preuve que cet excès d'acide y étoit réellement combiné: car c'eſt une vérité démontrée aujourd'hui, que les ſels avec excès d'acide, c'eſt-à-dire, ceux dans qui l'acide fait réellement partie par ſurabondance, ne montrent aucune des propriétés des acides libres.

6°. Je verſai ſur ces eaux de lavages, de l'alkali fixe en liqueur; il s'y fit un précipité peu-à-peu très-volumineux, & qui, à la fin, parut comme une gelée au fond du vaſe. Lorſque je crus qu'il ne ſe précipitoit plus rien, je filtrai & j'obtins une liqueur mouſſeuſe, qui me fit ſoupçonner qu'elle n'étoit pas pure, c'eſt-à-dire, qu'elle n'étoit pas ſeulement chargée du ſel qui devoit réſulter de la combinaiſon de l'acide & de l'alkali que j'y avois mis. En effet, par l'évaporation, j'appris que je ne m'étois pas trompé dans ma conjecture; car, au lieu d'avoir un ſel, je n'eus qu'une gelée tremblante & tranſparente. Croyant donc avoir trop mis d'alkali fixe dans ma liqueur, je m'imaginai que cet excès d'alkali avoit diſſout la terre même.

7°. Pour vérifier cette conjecture, je pris une autre portion de ma liqueur, & je la ſurchargeai d'alkali; alors, je n'eus preſque pas de précipité, & la liqueur évaporée ne me donna qu'un réſidu tout-à-fait ſemblable à une colle de farine fraîche; mais diſons que le gas qui ſe forme dans cette occaſion, contribue autant, peut-être, à cette diſſolution. C'eſt donc cette terre qui, ſe diſſolvant dans le tems de la précipitation par l'alkali fixe, empêche que les ſels ne paroiſſent après l'évaporation. Voilà donc la raiſon pourquoi ni M. Schéele, ni M. Boullanger, n'ont pu obtenir des ſels diſtincts & nets. Mais le premier, bien-loin d'en tirer aucun éclairciſſement ſur l'exiſtence de cette terre, a cru que c'étoit là un caractère particulier de ce prétendu acide ſpathique; il n'a pas même apperçu cette précipitation réelle d'une terre. Pour le dernier, on voit qu'il n'a pu s'empêcher de l'appercevoir, malgré la préoccupation de ſon eſprit. Pour mettre la choſe dans la plus grande évidence, je verſai un acide dans cette liqueur mouſſeuſe; alors, je vis la terre ſe précipiter encore mieux que je n'avois pu la faire précipiter par l'alkali.

Cependant, je dois dire que je ramaſſai ſoigneuſement ces précipités terreux ſur un filtre, que je les y édulcorai bien par beaucoup

d'eau chaude ; que cette terre parut d'abord comme une colle, mais qu'en se desséchant, elle devint peu à-peu farineuse & très-blanche. Cette terre se trouva d'une grande divisibilité. Nous parlerons dans la suite de cette terre ; il suffit de se rappeller qu'elle étoit montée dans la distillation sous la forme saline.

8°. Voyons maintenant les liqueurs acides elle-mêmes, que j'avois retirées du ballon dans mes deux distillations ; je dois dire qu'elles ne m'avoient paru expansibles que dans le tems de l'action du feu ; car dans l'état froid où elles étoient alors, elles me parurent très-fixes, & sur-tout la seconde, qui étoit plus aqueuse que l'autre. Quand je considérois cette liqueur, soit au goût ou autrement, étendue dans de l'eau, je n'y trouvois qu'un goût salin vitriolique, & tel au fond que je l'avois trouvé dans la liqueur obtenue du résidu de la cornue. Les ayant étendues dans l'eau, j'en précipitai pareillement une terre avec de l'alkali fixe, & profitant de l'exemple que j'avois eu précédemment ; savoir, que cette liqueur saturée ne me fourniroit que difficilement des crystaux distincts & nets ; je crus devoir tout de suite, après en avoir séparé la terre par le filtre, verser une dissolution mercurielle dedans une suffisante quantité pour faire précipiter tout ce qui pouvoit s'en précipiter. Il s'y forma un précipité jaunâtre fort abondant. Je le ramassai sur un filtre & le fis sécher. Il y en avoit deux gros. Je le mis ensuite dans un petit matras, & l'exposai en sublimation au bain de sable.

Si, comme le prétend M. Boullanger, il y avoit eu dans cette liqueur de l'acide marin, il est clair qu'il se fût formé, en cette occasion, un sublimé de mercure ; mais il ne s'y en forma nullement ; à la vérité, il monta quelque chose dans le col, mais ce quelque chose n'étoit que des parcelles mercurielles réunies sous la forme d'une poudre grise ; il y avoit aussi dans la voûte de ce vaisseau un enduit rougeâtre, mais il ne contenoit pas non plus de mercure sublimé ; sa couleur m'apprenoit le contraire. Je soupçonnai d'abord ; que c'étoit une portion de mercure, unie à une portion de la terre même du spath, qui étoit tenu en dissolution dans la liqueur saturée. J'en eus bientôt la preuve dans ce qui étoit resté au fond du vaisseau sous la forme du résidu ; car je trouvai que c'étoit effectivement une terre toute semblable à celle qui étoit restée sur le filtre, excepté qu'elle étoit grise ; elle faisoit plus de trois quarts du volume de la matière que j'avois employée. D'où il est aisé de conclure qu'il n'y avoit pas eu de sublimation du mercure ; car s'il y en avoit eu réellement, ce résidu n'auroit pas été, à beaucoup près, si abondant. Par-là, je compris encore que si la dissolution mercurielle est précipitée par la liqueur acide, montée dans la dissolution du spath, si différemment de l'acide vitriolique ordinaire, c'est à cause de cette

terre qui se joint au mercure. Nous aurons occasion de voir par la suite un autre exemple de ceci.

Jusqu'ici nous n'appercevons donc dans le spath fusible qu'une terre particulière qui, se joignant à l'acide vitriolique, s'élève avec lui dans la distillation. Voyons si, en opérant autrement, nous découvrirons mieux cet acide prétendu. C'est un fait connu, qu'un acide combiné dans une terre, passe dans l'alkali fixe dans le tems de la fusion qu'on fait subir à cette terre au moyen de cette substance saline ; & lorsque ce passage a lieu, il ne peut y avoir d'équivoque, puisqu'on n'a employé aucun intermède pour cela.

9°. En conséquence de cette idée, je pris une once de spath fusible bien pur ; l'ayant réduit en poudre, je le mêlai avec une partie égale d'alkali fixe aussi bien pure. Je mis ce mélange dans un creuset, que je couvris exactement. L'ayant placé devant la tuyère de mon soufflet, je le chauffai jusqu'à ce que le bouillonnement m'annonça une prochaine fusion. J'enlevai alors le creuset du feu, & je trouvai la matière, en partie, vitrifiée dans le fond. J'en enlevai tout ce que je pus, & l'ayant pulvérisé, je le fis bouillir dans de l'eau bien nette ; je filtrai, & j'eus une liqueur saline fortement alkaline. Je la fis évaporer ; mais je ne pus en obtenir aucune partie saline crystallisée. La matière étoit épaisse & onctueuse ; preuve, cependant, que l'alkali n'étoit pas pur. Alors, l'ayant délayée dans de l'eau, je versai dessus, peu-à-peu, de la dissolution mercurielle. Il se fit un précipité blanchâtre, & je crus appercevoir qu'il ressembloit assez à celui que j'avois obtenu par la même dissolution avec les liqueurs acides saturées. L'ayant rassemblé sur un filtre & fait sécher, je le mis pareillement à sublimer ; mais je n'eus pas plus de mercure sublimé que la première fois. Il resta tout de même un résidu terreux dans le fond du vaisseau ; preuve que l'alkali avoit tenu en dissolution une partie de la terre du spath, & que cette même terre s'étant attachée au mercure lors de la précipitation, l'avoit fait paroître si différent de ce qu'il eût été, s'il n'avoit été précipité que par l'alkali fixe seul.

10°. Cependant, croyant avoir divisé dans cette opération, d'une manière particulière, la terre du spath, & voulant en enlever, s'il étoit possible, tout ce qui s'y trouveroit de soluble par les acides, j'édulcorai bien le résidu de cette lessive alkaline. Je le mis ensuite dans une petite cucurbite de verre, je versai dessus de l'acide du nitre suffisamment pour le baigner. Je fis chauffer fortement ce mélange au bain de sable ; l'acide du nitre dissolvit beaucoup de cette terre. Après avoir décanté cette première portion d'acide, j'y en mis une autre, & continuai ainsi tant qu'il voulut se dissoudre quelque chose ; il resta à la fin un résidu inattaquable aux acides que je crus être quartzeux. S'il y avoit eu, comme le prétend M. Boul-

langer, une terre calcaire dans le spath fusible, il n'est pas douteux qu'elle auroit dû se manifester dans ses dissolutions en y versant de l'acide vitriolique; mais bien-loin de cela, après y avoir versé de cet acide, la liqueur se trouva plus claire qu'auparavant.

11°. Je précipitai ensuite la terre, qui étoit en dissolution dans l'acide nitreux au moyen de l'alkali fixe, & je vis, comme à celle que j'avois précipitée, de l'acide vitriolique, qu'une bonne partie étoit restée en dissolution dans la liqueur. Je ramassai néanmoins tout ce que je pus de cette terre sur un filtre, & l'y ayant bien édulcorée, je la laissai se sécher. Elle se trouva grise & un peu ocracée, ce qui venoit, sans doute, des parties ferrugineuses contenues dans le spath. Parties ferrugineuses reconnues par MM. Schéele & Boullanger dans les Spaths, & que nous y démontrerons bientôt nous-mêmes.

C'étoit ici l'occasion favorable de prouver que la terre du spath s'attache véritablement au mercure & le précipite en blanc, comme nous l'avons déja remarqué, & dont M. Boullanger avoit pris, si mal-à-props, occasion de conclure que le spath contenoit de l'acide marin. Il est évident que ce résidu lessivé & ensuite mis à dissoudre dans de l'acide nitreux, ne devoit fournir, tout simplement, que la terre pure du spath; car, s'il y avoit eu véritablement un acide dans le spath, il ne se fût pas trouvé dans cette dissolution. Cependant, cet acide nitreux, chargé de cette terre, précipitoit très-bien la dissolution mercurielle en blanc, aussi bien que les eaux qui avoient servi à édulcorer le précipité que j'en avois obtenu par l'alkali fixe.

12°. Il étoit encore bon de voir si la terre obtenue de cette précipitation, avoit les mêmes caractères généraux que nous avions remarqués dans celle que nous avions obtenue de l'acide monté dans la distillation; & à cet effet, nous mîmes de l'huile de vitriol dessus, & nous vîmes que c'étoit précisément la même chose; que l'acide vitriolique en partoit en vapeurs, sentant l'acide marin ou quelque chose d'approchant; & qui plus est, que cette terre étoit emportée & formoit, comme dans la première expérience, des croûtes salines blanches & comme sublimées dans la voûte de la cornue; mais ce qu'il y a de remarquable encore, est que cette terre ne se dissolvoit pas plus promptement que le spath fusible en nature; il fallut beaucoup d'acide vitriolique pour en opérer l'entière dissolution.

13°. Mais, après avoir traité de la manière dont nous venons de parler, le spath fusible, il me sembloit nécessaire de le traiter plus simplement avec les acides, comme j'avois toujours fait les autres corps que j'avois soumis à l'examen, & voir, en un mot, si cette substance étoit soluble d'elle-même dans les acides aqueux. A ce,

effet, je mis dans une petite cucurbite de verre, deux gros de ſpath fuſible en poudre ; je verſai deſſus de l'acide vitriolique aqueux, & je fis chauffer fortement ce mélange. Le ſpath ſe gonfla prodigieuſement & ne forma bientôt qu'une maſſe cryſtalline ; les parois de la cucurbite étoient tapiſſées de pareilles croûtes ſalines, & je reconnus que tout étoit préciſément comme dans la première expérience ; c'eſt-à-dire, que ce ſel chargé d'un excès d'acide, s'en dépouilloit par des lavages ; que dans ce lavage, il s'en diſſolvoit une partie à la faveur de cet excès d'acide même. En un mot, que l'acide vitriolique étoit auſſi embarraſſé que dans l'expérience citée. Je mis cependant, à une foible évaporation la liqueur acide, elle ſe concentra peu-à-peu ; & quoique très-acide, elle n'en forma pas moins des pellicules cryſtallines. Ces pellicules lavées, donnoient pareillement un ſel très-neutre & très-ſemblable à la ſélénite.

Après cette dernière expérience, je crus devoir opérer ſur cette ſubſtance avec l'acide nitreux. M. Boullanger dit que cette ſubſtance, traitée par la diſtillation avec l'acide nitreux, ne donne pas les mêmes phénomènes que par l'acide vitriolique. Il a aſſurément raiſon ; mais il a tort quand il contredit M. Schéele ſur ce qu'il avoit dit, qu'il montoit par cet acide, un ſel qui formoit une ſorte de pellicule. A la vérité, ſi M. Schéelle a ſoutenu que cette ſubſtance ſaline étoit la même que dans l'expérience par l'acide vitriolique, il a eu tort auſſi ; il eſt certain qu'il n'y a aucune analogie entre ces produits, comme nous allons le voir.

14°. Je pris, ainſi que je l'ai dit ci-deſſus, deux gros de ſpath fuſible en poudre. Je les mêlai dans un matras avec beaucoup d'acide nitreux ; cet acide l'attaqua à l'aide de la chaleur, & les vapeurs qui s'en élevèrent avoient une fauſſe odeur de fleurs de pêcher. Au bout de ſix heures, la liqueur nageant deſſus, avoit acquis une conſiſtance épaiſſe, à peu près comme celle de l'huile, & étoit couverte d'une pellicule ou cryſtaux moux & à demi-tranſparens. Toutes les parois étoient tapiſſées d'une pareille matière ; d'où l'on voit qu'il n'étoit pas néceſſaire de ſoumettre ce mélange à la diſtillation, pour voir l'effet qui en réſulteroit. Je décantai cette liqueur & verſai ſur le réſidu de nouvel acide nitreux.

Je fis évaporer cette liqueur, & les parties cryſtalliſées ſe diſſolvirent ; le tout devint épais & ne forma à la fin qu'un *magma* très-cauſtique, qui attiroit l'humidité de l'air très-fortement ; & qui ayant été deſſéché une fois, redevient bientôt en liqueur. On voit donc ici, comme à l'ordinaire, que l'acide nitreux forme une ſubſtance ſaline très-déliqueſcente.

Cet acide faturé avec l'alkali fixe, ne donnoit pas un fel plus diftinct que l'acide vitriolique chargé de la terre du fpath. Cet acide chargé de fa terre, fe combina pareillement avec cet alkali, dont il ne réfulta auffi qu'un magma ou *gelée* faline.

Je fis encore bien chauffer l'acide nitreux que j'avois mis de nouveau fur le réfidu; & ce qui me refta à la fin, me parut inattaquable aux acides; d'où je conclus que c'étoit la partie quartzeufe du fpath.

15°. J'ai dit que je démontrerois le fer dans le fpath: pour cela, je pris de ces diffolutions, je verfai deffus de la leffive faturée de la matière colorante du bleu de Pruffe, & j'eus, fur le champ, un précipité bleu très-abondant, mais plus abondant que n'a coutume de le donner une pareille quantité de diffolution de fer; & comme ce précipité étoit beaucoup plus pâle que de coutume, je crus appercevoir que la terre du fpath s'étoit précipitée elle-même en mêmetems que la partie ferrugineufe. C'eft encore une autre fingularité de cette terre.

16°. M. Boullanger contefte encore à M. Schéele, que le fpath fufible devienne rouge à la calcination. Comme cette expérience pouvoit tendre à démontrer le fer dans le fpath, je la tantai en me fervant d'un têt que je plaçai fous la moufle d'un fourneau de coupelle avec de mon fpath. C'étoit sûrement la meilleure manière de faire cet effai, & non dans un creufet où le fer ne peut pas fe calciner & devenir rouge par conféquent. Je remuai mon fpath de tems en tems avec un crochet, & je vis qu'il devenoit plus friable, en prenant une couleur de fleurs de pêcher. A la fin il devint d'un rouge-clair, comme le dit M. Schéele.

Concluons de tout ceci que, malgré le grand nombre d'excellentes expériences faites fur cette fubftance par MM. Schéele & Boullanger; ces deux Auteurs ont mal vu, & qu'ils fe font fait illufion. Qu'il n'y a point d'acide marin dans le fpath fufible, & que le prétendu acide fpathique de M. Schéele, n'eft que l'acide vitriolique lui-même combiné avec une portion de la terre du fpath. Remarquons, cependant, que ce n'eft jamais que de très-petites parties de terre que les acides diffolvent du fpath, & que cette très-petite partie y paroît très volumineufe, & y gonfle prodigieufement; remarque déja faite par M. Boullanger. A l'égard de ce qui eft dit par ces deux Auteurs, que l'acide qui monte dans la diftillation du fpath fufible par l'acide vitriolique, ronge le verre jufqu'à le percer, je dois dire que je n'ai rien vu de pareil. J'ai vu feulement que la terre du fpath y adhère fi fortement, qu'il n'eft pas toujours poffible de l'en détacher. Les gobelets mêmes qui ont tenu quelque tems des

liqueurs chargées de cette terre, ou dans lesquels on en a fait quelque précipitation, ne se nettoient que très-difficilement. Il se peut, cependant, que l'acide vitriolique, chargé de cette terre & poussé par un feu plus violent que celui que j'ai donné, soit capable d'attaquer le verre, au moyen de cette terre même qui, comme nous le disons, s'y incruste d'une manière très-particulière.

17°. Cependant, comme plusieurs Chymistes, qui ne connoissent les minéraux que de nom, ont confondu quelquefois le spath fusible avec le spath pesant, je crus devoir faire une expérience pour les convaincre que cette substance ne contient pas d'acide vitriolique, & qu'elle n'a, par conséquent, aucune analogie avec le spath pesant. Pour cela, je mêlai une demi-once de mon spath avec une once d'alkali fixe, & un demi-gros de charbon en poudre. Je fis fondre ce mélange devant la tuyère de mon soufflet; l'ayant ensuite lessivé; je n'eus aucune marque de foie de souffre, la lessive étoit fort claire & ne précipitoit nullement la dissolution mercurielle en noir, mais bien en un blanc-jaunâtre, & la dissolution du vitriol martial en un verre plus foncé que de coutume, comme avoient fait toutes les liqueurs salines chargées de la terre du spath. Mais je dois dire que, découvrant mon creuset, je fus frappé par une flamme très-brillante qui parut dessus la matière, mais qui s'éteignit presque aussi-tôt. Peut-être étoit-elle due à cette matière inconnue, qui fait faire efflorescence aux spaths fusibles, & que M. Cronstedt regardoit comme un principe inflammable.



RECHERCHES

RECHERCHES

Sur les SELS PRINCIPES des Eaux minérales de Provins;

Par M. OPOIX, *Maître Apothicaire.*

Viſitabilis Interiora Terræ Rectificando Invenies Optimam Lapidem Veram Medecinam. (VITRIOLUM. (1)

Adept. Sentent.

L'EAU n'eſt pas ſeulement d'une néceſſité indiſpenſable dans les différens uſages de la vie, mais elle eſt encore eſſentielle à notre conſtitution. C'eſt elle qui donne à nos organes cette ſoupleſſe qui en facilite le reſſort & le jeu. Elle eſt le véhicule de nos alimens & des ſucs nourriciers. Sans même une certaine quantité du principe aqueux, toute circulation ceſſeroit. Il n'y auroit plus de végétation ni rien d'organiſé. La terre perdroit ſon plus bel ornement, les végétaux & les animaux, & la nature, le complément de ſa puiſſance, la plus belle de ſes prérogatives, la faculté de produire des êtres vivans.

L'eau, dont les ſervices nous ſont ſi utiles & ſi eſſentiels en filtrant à travers les différentes couches de la terre, rencontre quelquefois des matières minérales qu'elle diſſout en partie & que lui donnent des qualités particulières. Les hommes ont ſu même faire tourner, à leur plus grand avantage, ces eaux, dont la pureté ſembloit, au premier coup d'œil, ſouillée par des matières étrangères & nuiſibles. La ſagacité de l'art a puiſé dans ces ſources un remède efficace dans les maladies les plus graves, un baume ſalutaire qui, rétabliſſant peu-à-peu l'équilibre des liqueurs, l'oſcillation & le ton des ſolides, porte, dans toute l'économie animale, la vie & la ſanté. Enfin, les ſuccès les plus ineſpérés ont fait regarder les eaux mi-

(1) Les Adeptes qui regardoient le vitriol comme la pierre merveilleuſe, la médecine univerſelle, ont cru que le mot latin *vitriolum* étoit un nom myſtérieux, & que les lettres qui le compoſent étoient les premières des mots ci-deſſus.

nérales comme le ſpécifique de la plupart des maladies chroniques, & il n'en eſt peut-être pas qui ne doive céder à l'uſage bien entendu des différentes eaux minérales : mais la nature s'eſt montrée avare d'un bien ſi précieux : elle ne lui a même donné qu'une exiſtence momentanée. Cette manne ſalutaire ne tombe que pour un petit nombre & ne peut ſe garder & ſe tranſporter ſans ſe corrompre.

Ce peu de conſiſtance de la plupart des eaux minérales qui en concentre l'utilité dans un cercle étroit, eſt d'autant plus difficile à réparer, qu'il tient à leur nature & contribue, ſans doute, à leur efficacité. Les eaux minérales, en prenant pour exemple les eaux martiales vitrioliques, ne diffèrent d'une eau ordinaire que par quelques principes ſalins & métalliques, que des circonſtances locales leur ont mêlés. Leur diſpoſition prochaine à ſe décompoſer vient de la délicateſſe & de la petite quantité de ces principes énergiques par rapport au volume d'eau qui les tient en diſſolution, ce qui donnant à ces principes une ſurface trop étendue : en relâche néceſſairement les liens, détruit la cohérence des parties & en opère bientôt la décompoſition.

En vain chercheroit-on à ſéparer de ces eaux par l'évaporation, les ſels qui les conſtituent pour les conſerver à part dans unétat de ſiccité & les reporter à volonté dans une autre eau. Les tentatives que l'on a faites ont toujours été infructueuſes & n'ont donné que des réſidus terreux & des débris méconnoiſſables & ſans vertu.

Le ſeul moyen ſeroit de chercher dans les entrailles de la terre aux environs des ſources, les ſubſtances minérales où ſont renfermés les germes des ſels qui donnent aux eaux qui les diſſolvent, leur ſaveur & leurs propriétés. Ces matières minérales ne contiennent pas des ſels tout formés, mais ſeulement les matières premières ; des ébauches encore imparfaites & auxquelles il faut des préparations ultérieures & de nouvelles combinaiſons avant de paſſer à l'état de ſel.

La nature, pour créer ces ſels & les faire effleurir à la ſurface des pyrites, n'a beſoin que du concours de l'air & de l'eau ; & comme il eſt eſſentiel, pour l'uſage de la Médecine, d'obtenir les mêmes ſels & dans le même état, il faut abſolument ſuivre ſa marche. On ſe contentera donc d'expoſer ces pyrites à l'action combinée de l'air & de l'eau, & d'elles-mêmes elles donneront leurs ſels. L'Art ne fournira, comme on voit, que les circonſtances favorables à leur développement ; du reſte, il ne pourroit que troubler la nature & rendre le réſultat infidèle en ſe montrant davantage : c'eſt aſſez pour lui de l'avoir forcée à travailler à découvert & de l'obliger à hâter ſes opérations.

Lorſque la pyrite aura donné ſes ſels, il ne s'agita plus que d'en connoître exactement les différentes proportions & la quantité qu'il en faut pour donner à un volume d'eau le même degré de force & de

vertu qu'en a l'eau minérale naturelle qu'on se propose d'imiter. C'est à quoi on parviendra par l'analyse comparée. On aura donc, sous une forme solide, inaltérable & commode, les seuls principes actifs des eaux minérales ; ces sels, sortis des mains de la nature, pouvant se garder & se transporter aisément, formeront par-tout une eau toujours semblable à celle qui aura servi de modèle & de point de comparaison. Elle sera même préférable à cette dernière dans plusieurs circonstances & pour plusieurs raisons, ainsi que nous le verrons plus bas.

Nous convenons que ce projet d'extraire les sels naturels des eaux vitrioliques, ferrugineuses en en rassemblant les principes épars dans les pyrites, est d'une difficile exécution : peut-être n'est-il pas praticable à l'égard de certaines eaux ; mais les avantages infinis qu'il nous procureroit, doivent nous engager à faire quelque effort pour y parvenir. Nous aurons, d'ailleurs, la satisfaction de faire voir que ce n'est pas seulement une belle spéculation que nous proposons. Nos tentatives sur la fontaine minérale de Provins, ont eu, à cet égard, les plus heureux succès. Nous croyons devoir entrer dans les détails des procédés que nous avons suivis, & des services que la Médecine peut tirer de cette nouvelle méthode.

Les eaux minérales de Provins, suivant l'analyse que nous en avons faite (1), ont paru contenir, entr'autres principes, un vitriol martial & un sel alumineux, tous deux d'une nature particulière. La source étant située au pied d'une montagne, il étoit à présumer que ces eaux lavoient les différentes couches de cette montagne & en charrioient les sels minéraux ; enfin, que la connoissance de ces différentes couches pouvoit répandre de nouvelles lumières sur la nature de nos eaux. Une fouille assez profonde faite au haut de cette montagne, a fait voir combien nos conjectures étoient fondées.

Le lit de terre labourable qui couvre le sommet de cette montagne, a peu de profondeur ; il est appuyé sur le tuf. On trouve ensuite une couche de sable, enfin, un lit de glaise de plus de vingt pieds de profondeur, qui se trouve entrecoupé, dans son milieu, d'une grande quantité de pyrites d'une figure fort irrégulière. La masse de terre argilleuse supérieure est assez blanche ; mais le lit inférieur, & sur lequel est appuyé le rang de pyrites, est d'un brun tirant sur le noir, ce qu'on ne peut attribuer qu'aux matières métalliques que l'eau détache du lit des pyrites. Les pyrites mêmes, qui sont placées

(1) Cette Analyse se trouve à Paris, chez Cailleau, Imprimeur Libraire, rue Saint-Séverin. (Voyez l'extrait qu'en ont donné MM. les Auteurs du Journal des Savans, Janvier 1771.)

fur la croupe de la montagne, & qui, en conféquence, peuvent avoir plus de communication avec l'air & l'eau, ont déja acquis un commencement de décompofition. Elles font abreuvées d'eau & n'ont plus de confiftance.

Ces fubftances minérales font, comme nous l'avons dit, fort irrégulières, fort pefantes. Leur caffure eft gorge de pigeon, leur fuperficie eft parfemée de facettes plus ou moins larges, jaunes, brillantes & qui femblent annoncer un métal précieux. Cet extérieur peut en impofer à ceux qui font peu inftruits. Elles ne font cependant rien moins que ce qu'elles paroiffent, ainfi que nous le verrons par leur décompofition.

L'acide nitreux fur ces pyrites mifes en poudre, a une action fort vive, accompagnée de beauconp de chaleur & de vapeurs rouges très-élaftiques. Cet acide laiffe une affez grande quantité de matière fur lefquelles il n'agit pas. Si on étend le tout dans beaucoup d'eau, on peut en féparer par inclination une partie qui, à caufe de fa légèreté, fe tient plus long-tems fufpendue. Cette matière eft un vrai foufre brûlant. Je féparai par le filtre ces matières infolubles & je verfai fur la liqueur filtrée un alkali fixe en deliquium. J'eus un précipité jaunâtre qui s'eft rediffous en entier dans l'acide vitriolique avec lequel il a fourni un fel alumineux & un vitriol de Mars abfolument exempt de cuivre.

Ces pyrites tombent aifément en efflorefcence & fans avoir befoin d'une calcination préliminaire. Leur furface fe couvre de cryftaux de vitriol martial, fur lefquels on voit s'élever, en forme de végétation, de petits filamens foyeux très-ferrés, très-blancs, de la hauteur de quelques lignes. Ils fondent aifément dans la bouche & fe trouvent être un véritable alun de plume. Nous avons fait fondre de ces fels, en certaines proportions, dans une bouteille d'eau de fource ordinaire, & ils ont formé une eau parfaitement femblable à celle de la fontaine de Provins. Cette nouvelle eau en a le même goût : foumife aux mêmes épreuves, elle donne les mêmes réfultats ; enfin, les applications toujours heureufes qui en ont été faites depuis plufieurs années par les gens de l'Art dans toutes les maladies où les eaux de Provins font propres, ont confirmé qu'elle en avoit les mêmes vertus, & qu'on pouvoit s'en promettre les mêmes effets.

Ces fels minéraux qu'on obtient par l'analyfe fpontanée de la pyrite, étant les feuls principes actifs des eaux minérales de Provins (1), nous ont paru devenir un objet très-intéreffant pour le

(1) Nous nous fommes affurés que les autres fubftances qui renferment ces eaux, ou font communes à toutes les eaux de fources, ou font en trop petite quantité, pour être d'aucun effet.

Public, par la facilité qu'on a de former avec ces sels, par-tout & sur-le-champ, une eau absolument semblable à celle de Provins : c'est ce qui nous a déterminés à en étudier plus particulièrement la nature & les proportions, à en suivre les effets, enfin, à faire connoître tous les avantages qu'on peut en tirer.

Ces sels principes de nos eaux minérales seront, sur-tout, très-utiles pour les personnes qui ne peuvent se transporter à Provins, soit à cause de leur peu de fortune, de leurs affaires, ou même de l'état de foiblesse où la maladie les a réduites. Ils seront d'un très-grand secours pour les personnes mêmes de la ville, lorsque le mauvais tems les empêche d'aller prendre les eaux sur la fontaine, ou que les pluies ont mêlé à ces eaux une portion d'eau étrangère qui en diminue, pour un tems, les bonnes qualités. Ils peuvent encore l'hiver suppléer aux eaux de la fontaine & consoler le malade qui, en attendant le retour de la belle saison, voyent quelquefois leurs maladies empirées & souvent devenir incurables.

Ces sels n'épargneront pas seulement les frais & l'embarras du transport des eaux, mais il remédieront encore à l'inconvénient qui en est inséparable. De toutes les eaux minérales, il en est peu qui soient plus susceptibles de se décomposer, par le transport, que les eaux de Provins, par ce que l'acide vitriolique, qui constitue leurs sels est si volatil, qu'il faut l'attention la plus scrupuleuse pour les garder sans altération ; & que dans les envois un peu considérables de ces eaux, il n'est pas sûr de compter sur tant de précautions. Ce n'est pas que l'état volatil de cet acide soit une imperfection dans ces eaux, ainsi qu'on le pourroit croire ; c'est, au contraire, à la division extrême, à la volatilité de cet acide, à sa décomposition prochaine & peut-être à sa conversion en air, qu'on doit attribuer la grande efficacité de ces eaux. Cet acide volatil a bien, comme l'acide vitriolique ordinaire, la propriété de tenir la terre martiale en dissolution, mais il la fait passer & la distribue plus promptement dans toute l'économie animale : il n'a pas, comme lui, le désavantage de séjourner dans l'estomac, de troubler la digestion, d'agacer & d'irriter le genre nerveux. Enfin, son état est plus savonneux, plus balsamique & plus analogue à notre nature.

Cet état avantageux où se trouve l'acide, qui constitue les eaux minérales de Provins, est ce qui en rend en même-tems l'usage moins général. Il n'y a que ceux qui viennent sur le lieu qui puissent prendre ces eaux dans toute leur bonté & en ressentir tous les bons effets. Le transport, comme nous l'avons dit, les dénature, leurs principes volatils se dissipent, & la terre martiale se précipite bientôt. Cette eau décomposée n'est cependant pas sans quelque vertu, c'est encore une eau mêlée d'un safran de mars très-divisé, mais elle n'est

plus comparable à ce qu'elle étoit lorſque, ſortant de ſa ſource, ſa terre martiale étoit dans un état ſalin.

Les ſels que fournit la pyrite ſauront obvier à cet inconvénient. Il eſt vrai que leur acide étant de même nature & auſſi fugace que celui des eaux de la fontaine, l'eau qu'on en prépare ſe décompoſe en auſſi peu de tems. Mais, tant que ces ſels reſtent ſous une forme sèche, ils ſe tranſportent, ſe conſervent en bon état & peuvent former, en tout tems, en tous lieux & en toutes ſaiſons, une eau minérale abſolument ſemblable à celle de la fontaine. Cette nouvelle eau bue ſur-le-champ, aura même ce gas volatil, cet eſprit aërien que les eaux de Provins ont à leur ſource; de plus, on eſt sûr d'obtenir des effets plus conſtans.

Au lieu de ſe ſervir d'une eau de ſource pour diſſoudre ces ſels, on aura la facilité de choiſir une eau bouillie ou battue, une eau diſtillée, même une légère infuſion appropriée. La doſe ordinaire des ſels pour une bouteille, pourroit être diminuée ou augmentée, & les proportions des différens ſels changées à volonté. Quelques-uns pourront être retranchés ſuivant l'indication & l'exigence des cas: avantages précieux & qui rendront cette nouvelle eau d'une utilité plus générale. La connoiſſance de ces ſels peut donc être regardée comme l'époque la plus intéreſſante pour les eaux de Provins depuis leur découverte. Nos eaux acquièrent par-là une nouvelle exiſtence; elles ſe multiplient & deviennent l'eau minérale de tous les tems & de tous les pays.

On ne ſauroit trop répéter que cette eau minérale, formée par la diſſolution des ſels, n'eſt pas une eau factice. Ce n'eſt point ici l'Art qui, par ſes manipulations toujours mal-adroites, cherche à ſubſtituer ſes productions groſſières aux combinaiſons délicates de la nature. Les ſels que donnent la pyrite ſont uniquement l'ouvrage de la nature; il ſuffit de lui ménager des circonſtances favorables à leur développement. Auſſi, ces ſubſtances ſalines ont-elles des caractères qui les diſtinguent abſolument du vitriol & de l'alun qui ſe trouve dans le commerce. Les principes qui les conſtituent ſont ſi élaborés, & la chaîne qui les unit eſt ſi délicate, que leur diſſolution, expoſée à l'air libre, éprouve en très-peu de tems une décompoſition totale; ce qui arrive pareillement à l'eau de la fontaine de Provins.

Des expériences nombreuſes & des obſervations ſuivies ſur la nature & les effets des eaux de Provins, nous ont fait connoître les vraies proportions de leurs principes, & la quantité qu'il faut des ſels que fournit la pyrite pour régénérer une eau toute ſemblable. Ce ſont ces ſels mêlés dans des proportions convenables & dont nous nous ſommes abondamment pourvus, que nous offrons aujourd'hui au Public.

EXPÉRIENCES

Sur l'altération de la Platine par l'action du nitre en fusion (1);

PAR M. DE MORVEAU.

M. Lewis a traité la platine avec le nitre, elle a souffert dans cette opération un déchet de près de moitié; la liqueur alkaline a laissé sur le filtre une poudre brunâtre un peu plus qu'équivalente à cette diminution; & avec ce précipité, il a obtenu des fleurs de sel ammoniac martiales. Nous avons jugé, comme M. Baumé, que cette expérience, répétée & poussée plus loin, pouvoit fournir quelques lumières sur la nature de cette singulière substance : voici le résultat de nos observations.

Nous avons pris deux gros de belle platine, à gros grains, séparée par le barreau aimanté de tout ce qui avoit pu être attiré; nous l'avons mêlée avec une once de nitre pur, bien pulvérisé, & nous avons projetté ce mélange par cuillerées dans un creuset de grais de Bretagne, que l'on avoit fait rougir auparavant : à chaque projection, il y a eu une légère détonnation qui se manifestoit par quelques étincelles brillantes, mais ces étincelles paroissoient plutôt se former dans le trajet des vapeurs qui s'élevoient du fond du creuset, qu'à la surface du bain. Nous avons fait bouillir le nitre, pendant un bon quart-d'heure, quand la projection a été achevée, & nous avons laissé refroidir dans le fourneau.

La dissolution de la matière saline trouvée au fond du creuset, a laissé sur le filtre la platine ternie & enduite d'une poudre noirâtre très-abondante; elle a été séchée en cet état, & s'est trouvée peser deux gros, un grain $\frac{1}{4}$; alors nous avons versé dessus de l'acide vitriolique rectifié & très-pur; la liqueur, étendue par l'eau distillée

(1) Ce Mémoire doit faire partie du second volume des *Elémens de Chymie théorique & pratique*, &c. de l'Académie de Dijon, qui ont été annoncés dans le Cahier du mois de Mai dernier. Le Libraire ayant été obligé de délivrer le premier volume de cet Ouvrage lors de l'ouverture du Cours, il avertit ceux qui desireront se le procurer, sans attendre la suite qui est sous presse, qu'il se trouve à Paris, chez Pissot, Libraire, Quai des Augustins.

& filtrée, a donné, fur le champ & abondamment, du bleu de Pruffe, par l'addition de l'alkali phlogiftiqué.

La platine, décapée par cette opération, & débarraffée par les lotions d'un refte de pouffière noire qui fe foutenoit dans l'eau, s'eft trouvée avoir perdu 9 grains ½.

On a effayé (à la vérité avec peu de fuccès) de concaffer cette platine reftante dans un mortier d'agathe; elle a été mêlée de nouveau à une once de nitre, & le mélange projetté dans un creufet rouge, nous n'avons apperçu cette fois aucune étincelle; malgré cela, la diffolution de ce qui eft refté dans le creufet, s'eft trouvée très-alkaline, & nous n'en avons rien conclu, parce que le nitre s'alkalife feul avec le contact de l'air; mais la platine étoit au moins auffi altérée que par la première opération, l'acide vitriolique s'en eft chargé de même, la liqueur pruffienne y a formé le bleu tout auffi abondamment; l'infufion de noix de galle l'a précipitée au moyen de l'alkali, comme la diffolution de fer, avec furabondance d'acide; l'alkali pur y a occafionné un précipité blanc-fâle, qui s'eft raffemblé difficilement, qui a laiffé un enduit jaune fur le filtre; enfin, la platine reftante étoit beaucoup plus terne, elle avoit perdu 30 grains ½, compris la portion que l'acide avoit prife, & la pouffière brune qui avoit été enlevée par les lavages, & qui étoit affez tenue pour fe tenir fufpendue dans l'eau pendant plufieurs heures.

Il n'étoit plus poffible de fuppofer, que la portion attaquée, d'abord par le nitre, & enfuite par l'acide vitriolique, fût un fer étranger à la platine elle-même; puifqu'il eft évident qu'il auroit été calciné à la première détonnation, & que nous avions eu l'attention de ne foumettre à la feconde opération, que la platine qui avoit repris le brillant métallique: cette réflexion nous a engagés à traiter une troifième fois les cent cinq grains reftants, & le réfultat a été encore plus fatisfaifant. Le creufet ayant été tenu plus long-tems au feu, la platine étoit comme agglutinée au-deffous de la matière faline, & fortement adhérente au vafe, la leffive plus colorée & comme verdâtre, la pouffière noire plus abondante; l'acide vitriolique, bouilli fur ce qui étoit refté fur le filtre, étoit fenfiblement plus chargé, & la platine en état de métal, réduite à 35 grains, compris quelques écailles qui avoient l'apparence de fer brûlé, & qui étoient beaucoup plus larges qu'aucun des grains de platine. Une autre circonftance bien digne de remarque, c'eft que dans ces 35 grains on découvroit aifément, à la feule vue, nombre de paillettes de couleur d'or, tandis qu'auparavant nous n'en avions apperçu aucune, même avec le fecours de la loupe.

La couleur brune très-foncée de la derniere diffolution vitrioli-

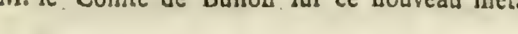
que,

que, nous a engagés à en tenter l'évaporation; la liqueur a déposé une matière saline noire très-abondante, très-acide, mais qui n'avoit aucune forme déterminée.

Pour assurer ces expériences, nous avons fait digérer dans l'eau régale la poussière noire qui avoit été séparée par les lavages; elle a fourni une dissolution passablement chargée, qui avoit tous les caractères d'une dissolution ordinaire de platine, qui a donné sur-le-champ un beau précipité jaune-pâle, par l'addition de la dissolution de sel ammoniac, ce qui n'arrive pas à la dissolution de fer dans le même acide mixte; la liqueur prussienne saturée, l'a colorée en verd, & la fécule bleue a été plusieurs jours à se rassembler.

Mais l'eau régale avoit laissé encore plus des trois quarts de la poussière noire, elle pouvoit n'avoir dissous que quelques parcelles de platine simplement atténuées, & non altérées, qui étoient mêlées à cette poussière; c'étoit là le point important à acquérir, avant que de décider que le nitre avoit, en quelque sorte, décomposé une portion de platine; pour cela, nous avons repris le reste de cette poussière, nous l'avons fait digérer plus long-tems & avec une plus grande quantité de la même eau régale, & nous avons eu la satisfaction de voir que la liqueur filtrée n'avoit pris qu'une foible couleur de dissolution d'or; qu'elle ne tenoit plus de platine, puisque la dissolution de sel ammoniac ne l'a pas même troublée; qu'elle ne tenoit point d'or, puisque la dissolution de vitriol martial n'en a rien précipité; enfin, qu'elle tenoit un peu de fer, puisque la liqueur prussienne y a produit du bleu, & que l'alkali fixe y a occasionné un précipité d'un blanc sale, qui s'est rassemblé au bout de quelques heures.

Ainsi, il est démontré que la platine peut être entièrement calcinée par ce procédé; que le nitre en fusion l'attaque, quoiqu'il n'y ait aucun signe de détonnation; qu'elle est après cela soluble en partie par l'acide vitriolique; enfin, que cette dissolution présente les mêmes phénomènes que les dissolutions des chaux de fer par le même acide. Ces expériences mettent hors de doute l'opinion de M. le Comte de Buffon sur ce nouveau métal.





LETTRE

Adressée a l'Auteur de ce Recueil,

Par M. Poitevin, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, sur la quantité de Pluie qui tombe annuellement dans cette Ville.

Votre Journal, Monsieur, étant principalement destiné à rassembler des faits qui ne sauroient être trop-tôt connus des physiciens, je crois devoir vous communiquer quelques observations sur la quantité de pluie qui tombe annuellement à Montpellier. Une Ville célèbre, où les Sciences sont cultivées depuis long-tems, & qui, par la réputation de ses Médecins & par la douceur de son climat, attire une foule d'Etrangers qui viennent y chercher la santé & la vie, mérite sans doute, à beaucoup de titres, une place distinguée dans ces fastes météorologiques, dont l'Europe savante abonde, si intéressans par les résultats qu'ils présentent aux physiciens, & dignes sur-tout, de fixer l'attention de ceux qui aiment à connoître & à comparer les climats.

Il paroît que dès l'origine de la Société Royale des Sciences, plusieurs de ses Membres s'occupèrent à faire & à ramasser des observations météorologiques, & ce travail utile a passé successivement en différentes mains (1); mais on avoit négligé la détermination précise de la quantité de pluie, qui est d'autant plus nécessaire, que l'alternative de l'humidité & de la sécheresse, bien observée dans chaque climat, doit contribuer le plus à le caractériser & à le faire connoître.

La Société Royale ayant voulu réparer cette omission, elle chargea, en 1765, M. Romieu, l'un de ses Membres, du soin d'observer la quantité de pluie; mais la mort de cet Académicien (2),

(1) M. Mourgue, Membre de la Société Royale, tient aujourd'hui un journal très-exact des variations de l'atmosphère : nous lui devrons un jour une belle suite d'observations de ce genre; mais il n'a point d'*udomètre*, & je lui communique tous les mois les observations que j'ai faites sur la quantité de pluie, qu'il insère dans son Journal.

(2) M. Romieu, mort à la fleur de son âge, a laissé un grand nombre d'Observations & de mémoires, dont la plupart paroîtront dans le Recueil de la So-

arrivée en 1766, a produit une lacune sur les derniers mois de cette année, remarquables par des pluies extraordinaires. Chargé de le remplacer, j'ai commencé à observer dès le premier Janvier 1767, & j'ai dix années d'observations non interrompues, qui forment une Table insérée à la fin de cette Lettre.

Cette Table sert à déterminer la quantité moyenne annuelle, que je trouve de 28 pouces 8, 65 lignes. On peut déduire aussi des observations qu'elle renferme, la quantité moyenne de chaque mois, exprimée en lignes & en décimales de lignes, que l'on trouvera dans la petite Table suivante, avec le nombre moyen des jours pluvieux.

Mois.	*Quantité moyenne.*	*Nombre moyen des jours pluvieux.*
	lign.	
Janvier	... 38, 4	.... 7, 4
Février	... 18, 2	.... 5, 9
Mars	... 21, 5	.... 7, 6
Avril	... 14, 3	.... 5, 9
Mai	... 42, 5	.... 8, 8
Juin	... 24, 4	.... 5, 5
Juillet	... 8, 2	.... 3, 3
Août	... 14, 9	.... 5, 4
Septembre...	... 35, 3	.... 8, 0
Octobre	... 28, 2	.... 7, 3
Novembre ...	... 27, 3	.... 5, 2
Décembre....	... 71, 0	.... 9, 0
SOMMES.	... 344, 2	... 79, 3

On voit qu'il y a, année commune, 79 jours pluvieux à Montpellier: les vents qui y amènent les pluies les plus abondantes,

ciété Royale. Né avec un goût décidé pour les sciences physico-mathématiques & sur-tout pour l'acoustique, il les a cultivées avec succès. Sa maison étoit le rendez-vous de ceux à qui les Séances académiques ne suffisoient pas pour

ſont le Sud, le Sud-Eſt & l'Eſt Nord Eſt. Cette Ville, placée dans un réſervoir, bornée d'un côté par la mer, & d'un autre par les montagnes du Rouergue & des Sévennes, éprouve tour à-tour de longues ſéchereſſes, ou des pluies exceſſives. Je n'entrerai point dans l'examen de pluſieurs faits particuliers qui n'intéreſſent que les habitans mêmes de cette Ville : ce feroit paſſer les bornes d'une ſimple Lettre ; je la terminerai en rapportant quelques réſultats que mes obſervations m'ont préſentés en faiſant des recherches ſur l'influence lunaire, conſidérée comme cauſe générale des grandes variations de l'athmoſphère.

Vous ſavez, Monſieur, que cette hypothèſe, embraſſée par pluſieurs Phyſiciens, & en particulier par M. Toaldo, célèbre Profeſſeur de Padoue, a acquis, entre les mains de ce Savant, une probabilité ſingulière (1). Curieux de connoître les rapports que les pluies pourroient avoir avec les *points lunaires* les plus remarquables, j'ai donné à mon Journal la forme néceſſaire à cette recherche : j'ai eu ſoin d'y marquer les jours de la Lune, & d'y noter les quatre Phaſes principales, l'apogée & le périgée, les deux luniſtices & les deux équinoxes. Voici les rapports que j'ai trouvés, dans leſquels le premier nombre repréſente celui des jours pluvieux, & le ſuivant, le nombre des jours ſans pluie.

Nouvelle Lune	1	:	$3\frac{1}{10}$
Pleine Lune.	1	:	$4\frac{1}{6}$
Premier Quartier	1	:	$5\frac{5}{9}$
Dernier Quartier	1	:	$3\frac{1}{10}$
Périgée	1	:	$3\frac{6}{31}$
Apogée	1	:	$3\frac{14}{29}$
Luniſtice auſtral	1	:	$5\frac{1}{3}$
Luniſtice boréal	1	:	$4\frac{15}{23}$
Equin. aſcendant	1	:	$3\frac{1}{12}$
Equin. deſcendant	1	:	$5\frac{4}{21}$

contenter cette avidité de s'inſtruire, qui caractériſe les vrais *travailleurs*, & il méritoit de les recevoir par le penchant preſque excluſif qu'il avoit pour les objets qui intéreſſoient la Société Royale. Son caractère lui donnoit de nouveaux droits à l'eſtime de ceux qui ſe raſſembloient chez lui. J'ai cru devoir ſaiſir cette occaſion de payer un léger tribut à la mémoire de cet Académicien, dont l'éloge, devenu néceſſaire, ſubſiſtera lors même que ſes amis ne feront plus.

(1) Voyez le Traité de cet Auteur, *Della vera influenza degli aſtri, &c.* ;

On peut remarquer, en jettant les yeux sur ces rapports qui sont l'expression abrégée de dix années d'observation, que le mouvement en déclinaison de la Lune, paroît annoncer la durée ou la cessation de la pluie, selon qu'elle est boréale ou australe. Si le tems est pluvieux, & que cet astre descende vers l'équateur, la probabilité pour le changement de tems, augmente & devient d'autant plus grande, qu'il est plus près du lunistice austral. On peut faire des observations semblables sur les quatre Phases, parmi lesquelles on trouvera les quadratures moins pluvieuses, en général, que les syzygies. Les apogées le sont un peu moins que les périgées; mais cette différence est très-petite.

On pourroit objecter qu'en examinant les rapports apparens des points lunaires avec toutes les pluies observées pendant dix ans, il auroit fallu rejeter celles dont les causes sont *évidemment* locales, comme de légères bruines, &c., & ne tenir compte que de celles qui étant le produit des grands mouvemens de l'athmosphère, ou remarquables par la quantité ou la durée, peuvent être rapportées avec plus de fondement à une cause générale, ce qui la feroit mieux connoître si elle existe. Je répondrai, 1°. qu'en excluant ainsi un certain nombre de phénomènes de la foule de ceux du même genre, que l'on a consignés dans un Journal, ce seroit leur donner un caractère distinctif, en leur assignant des causes particulières, & qu'on doit se méfier d'une pareille méthode qui ajouteroit aux erreurs possibles dans l'observation, l'incertitude du jugement : 2°. qu'en faisant des recherches de cette nature, les observations, les moins importantes en apparence, doivent être mises en ligne de compte, & que l'hypothèse que l'on a embrassée, n'étant au fonds qu'une conjecture, elle ne sauroit être vérifiée d'une manière satisfaisante, qu'en employant tous les faits.

Un systême quelconque doit être examiné avec le septicisme le plus rigoureux : il nuiroit aux progrès de nos connoissances, s'il faisoit négliger l'observation qui peut seule le détruire ou le justifier. Ceux qui adoptent avec trop d'empressement une conjecture brillante, s'égarent à coup sûr, s'ils préférent au soin pénible d'observer, le plaisir tranquille de croire sans examen. Quant à ceux qui rejettent absolument tout systême, ceux que le mot effraye,

---

imprimé en 1770, & son Mémoire couronné, en 1774, par la Société Royale de Montpellier, & imprimé en 1775 Comme ce Mémoire est trop peu connu en France, il sera imprimé dans le Cahier de Septembre prochain.

il faut leur conseiller de lire l'excellente Préface que M. de Mairan a mise à la tête de sa Dissertation sur la Glace.

Je reviens, Monsieur, aux effets de l'influence lunaire, tels que mes observations paroissent les indiquer. M. Toaldo avoit déja remarqué que la révolution de l'apogée lunaire, qui est d'environ neuf ans (1), ramenoit les marées & les mouvemens extraordinaires de l'athmosphère dans le même ordre. En jettant les yeux sur mon Journal, je vois les pluies du mois de Novembre 1766, qui causèrent tant de désastres à Montpellier & aux environs, ramenées à la fin de Septembre 1775. L'intervalle est de huit ans dix mois & quelques jours. Ces dernières pluies détruisirent la récolte des raisins; il tomba, du 25 Septembre au 5 Octobre, 10 pouces 4 lignes d'eau. Les pluies assez considérables du mois de Février dernier (1777), répondent à celles de Décembre 1768. Enfin, l'année 1767, qui a donné 24 pouces 3, 7 lignes, paroît se ranger sous cette loi, & se reproduire en 1776, dont la quantité est 24 pouces 1, 13 lignes, sensiblement égale à la première, après une période de neuf ans.

Voilà le systême de l'influence lunaire, ou pour emprunter d'autres termes, le *principe provisionnel* de M. Toaldo, appuyé sur de nouveaux faits.

J'ai l'honneur d'être, &c.

---

(1) Ou plus exactement de 8 années communes & 311 jours: mais ici, la précision astronomique est inutile.

TABLE des Observations de la quantité de pluie tombée à Montpellier, depuis 1767 jusques en 1776, mois par mois;

Par M. POITEVIN, de la Société Royale des Sciences, &c.

Les Chiffres qui sont placés à la droite des virgules, expriment des seiziemes.

	1767.		1768.		1769.		1770.		1771.	
	pouc.	*lign.*	*pouc.*	*lign.*	*pouc.*	*lign.*	*pouc.*	*lign.*	*pouc.*	*lign.*
Janvier. .	0	11, 0	4	10, 7	7	10,14	0	0	4	3,11
Février. .	1	11, 0	0	4,10	0	9,10	0	4,15	3	6, 3
Mars. . . .	0	7, 6	0	1, 7	1	11, 2	2	5, 2	2	4, 0
Avril. . . .	0	7,15	1	6, 0	1	5,14	0	2,14	2	0, 8
Mai.	3	2, 7	7	11, 7	4	4, 6	2	10, 0	1	6, 0
Juin.	1	2, 0	1	3,11	0	2,15	1	2,13	2	3, 8
Juillet. . .	0	0, 8	1	4,14	2	5, 8	0	3,11	0	0,15
Août. . . .	1	10,15	1	3, 5	2	3, 2	0	3, 5	0	0,13
Septembre	0	1, 7	0	7, 2	1	2,11	0	9, 5	4	8,14
Octobre. .	1	4, 0	6	5, 7	2	3, 2	1	1,13	0	3,10
Novembre	0	5,14	0	7,10	3	7, 1	0	8,12	0	6, 6
Décembre	11	10,15	11	10, 6	2	11,15	1	11, 7	7	10, 2
SOMMES....	24	3, 7	38	4, 6	31	6, 4	12	4, 1	29	6,10

	1772.		1773.		1774.		1775.		1776.	
	pouc.	*lign.*	*pouc.*	*lign.*	*pouc.*	*lign.*	*pouc.*	*lign.*	*pouc.*	*lign.*
Janvier. . .	3	9,14	0	4, 8	2	0,14	3	2,13	4	6, 0
Février. . .	3	6, 7	2	10, 1	0	2,14	0	2, 0	1	5, 1
Mars. . . .	2	1, 9	5	0,13	2	7,13	0	2, 7	0	5,15
Avril. . . .	1	7, 7	0	7,14	2	5, 0	0	6,14	0	8,10
Mai.	3	9, 7	4	0, 4	6	4, 2	0	9, 4	0	8, 0
Juin.	0	0,14	2	11,10	3	1, 1	4	9, 7	3	2, 2
Juillet. . .	1	1,10	0	8, 1	0	3,10	0	0,15	0	5, 1
Août. . . .	0	4, 5	0	10,15	1	3, 6	3	2,15	0	10, 6
Septembre	5	5, 8	3	4,10	0	4,12	8	2, 4	4	6,13
Octobre. .	1	8, 4	0	5,10	2	6,15	2	7, 6	4	7,13
Novembre	7	4, 8	4	5, 0	0	7, 2	3	10,10	0	6, 2
Décembre	12	1,14	2	2, 6	4	2,13	1	11, 3	2	1,14
SOMMES	43	1,11	27	11,12	26	2, 6	29	8, 2	24	1,13

Année moyenne, conclue par un milieu entre dix ann... 28 pouc. $8\frac{13}{20}$ lign.

RÉPONSE

Aux Obſervations de M. de Sonnini de Manoncourt, Sur les Serpens de la Guyanne, inſérées dans le Cahier de Décembre 1776 ;

Par M. de Marcenay de Guy, Capitaine d'Infanterie, & Commandant du Quartier de Sinamary, dans la Guyanne Françoiſe

M. De Sonnini s'eſt formé des chimères pour avoir le plaiſir de les combatre : il a vu par-tout une armée innombrable de reptiles, de ſerpens, l'effroi des habitans & des voyageurs ; cependant il eſt très-rare d'en trouver ſoit dans les chemins, ſoit dans les bois : peu de Blancs, ou Indiens, ou Nègres, en ſont mordus, ou du moins ces fâcheux accidens n'y ſont pas plus communs qu'en France. Au moindre bruit, le ſerpent fuit, & la grage & le ſerpent à ſonnette ne mordent que lorſqu'ils ſont bleſſés ou foulés aux pieds, c'eſt le cas de la défenſe naturelle.

Le grand nombre des perſonnes qui ont parcouru la Guyanne, n'y ont point vu ces énormes & effrayantes peuplades de reptiles & animaux vénéneux ; comme on ne s'accoutume pas aiſément à ce genre de ſpectacle, il devroit également frapper les yeux de tous les habitans. Quel beau champ pour l'Auteur, s'il eût voyagé dans les grands marécages ou *ſavannes noyées* (ainſi qu'on les appelle dans le pays), qui ſont ſitués entre la rivière d'Oyapock & celle de Cachipour ; c'eſt là qu'il auroit vu des caïmans en grande quantité & d'une belle groſſeur, & ſon imaginarion portée au terrible merveilleux, auroit eu l'effort le plus vaſte.

L'Auteur auroit dû obſerver la pratique des Indiens & il les auroit vus, la flamme à la main, incendier les marécages & les ſavannes, afin de réduire en cendre les joncs & les autres plantes qui les recouvrent. On ne peut nier que cet incendie ne détruiſe un grand nombre de reptiles, puiſque la flamme communiquée à des herbes sèches, ſe propage avec une rapidité étonnante, ſur-tout, lorſqu'elle eſt excitée par la *briſe* ou vent de *large* qui règne toujours avec force dans le tems de la plus grande ſéchereſſe. Les Indiens font cette opération pour débarraſſer les ſavannes des joncs & autres plantes qui en rendent l'entrée trop difficile.

Dans

Dans le tems sec, les eaux se retirent & il n'en reste que dans quelques trous où le poisson se jette. C'est pour approcher avec facilité de ces petits étangs ou réservoirs ; c'est pour en prendre les poissons, les petites tortues appellées *racaca* , & les grosses grenouilles nommées *pipa* , que les indiens mettent le feu à tout ce qui les environne.

Les Officiers qui ont commandé des détachemens dans les différentes parties de la Guyanne , & qui ont pénétré assez avant dans les terres , ne penseront pas comme M. Sonnini, & ne se sont jamais trouvés dans le lieu où il y avoit une convocation générale des reptiles pour former une confédération contre les malheureux habitants de cette contrée.

La morsure des serpens est sans doute très-dangereuse , fait des ravages affreux , cause la mort si on n'est pas secouru ; mais avant que M. de Jussieu eût découvert les propriétés admirables de l'eau de Luce , on traitoit ceux qui étoient mordus , avec des remèdes tirés du règne végétal , & ordinairement , les seules personnes , trop tard administrées , en mouroient. Est-il donc surprenant qu'on se serve encore aujourd'hui dans la Guyanne des mêmes secours employés en Europe! Ainsi, sans s'arrêter aux plantes que l'Auteur cite comme des remèdes vains, elles ne sont telles qu'autant que des mains inhabiles les préparent & les administrent. L'ouangue n'a jamais été considéré dans ce pays que comme un remède propre à retarder le progrès du venin , & non comme curatif. Dès qu'on connut l'eau de Luce à la Guyanne, on a abandonné les autres traitemens ; elle y a été apportée par MM. Noyer & Bajon , Chirurgiens de la Colonie, & qui y exercent leur Art avec distinction. Ils en distribuèrent à quelques habitans , & de ce nombre furent plusieurs Créoles. M. Sonnini fut témoin avec moi de l'expérience faite à Sinamary , en présence de M. le Gouverneur , sur un Nègre mordu d'un serpent. Le Gouverneur indiqua l'eau de Luce , il en remit au Chirurgien du Poste qui , instruit de son Art , se garda bien d'en donner une pleine cuillerée à café, comme M. de Sonnini le recommande , mais seulement dix à douze gouttes ; sans cette prudente circonspection, le Nègre en seroit mort. Le malade fut couvert & tenu très-chaudement, une sueur considérable survint, quatre heures après , la fièvre disparut, & le lendemain il fut en état de marcher.

C'est fort mal-à-propos que l'Auteur appelle *le rebut de leur patrie* , la plus grande partie des François de cette Colonie ; cette expression est injuste. Ce rebut, cependant , connoît , & ce qui vaut encore mieux, pratique avec zèle toutes les vertus sociales. C'est au milieu de ce rebut, que l'Auteur a trouvé l'hospitalité la plus tendre , des cautions à son départ. Si l'habitant n'est pas riche, il

eſt, au moins, vertueux, humain & généreux. Ses enfans n'ont pas, il eſt vrai, une brillante éducation; mais eſt-ce leur faute, ou plutôt, ne ſont-ce pas les moyens ſeuls d'inſtruction qui leur manquent, puiſqu'ils ont toutes les qualités néceſſaires pour en profiter, lorſqu'ils leur ſeront offerts? & qu'il y en a beaucoup d'exemples, ſurtout ceux qui ſont venus en Europe, qui ſont en aſſez grand nombre. Ce qui étonne le plus, eſt que l'Auteur n'ait fait aucune diſtinction entre les habitans, & que tous ſoient l'objet de ſon mépris. Il y a des Créoles ignorans & foibles qui ont confiance, il eſt vrai, dans le charlatanіſme des Nègres. Le nombre n'en eſt pas ſi conſidérable qu'on le ſuppoſe, & quand il le ſeroit, quelle différence y auroit-il entre les habitans de la Guyanne & ceux des grandes villes de France & même des campagnes? le peuple n'eſt il pas peuple par-tout, & d'un pôle à l'autre, ne le voit-on pas courir après ces aventuriers, dont les poches ſont remplies de prétendues recettes contre tous les maux? Cependant, ce peuple éclairé eſt circonſcrit de toute part, des ſuppôts en tout genre de la faculté. Les Européens ſont donc auſſi ſots que nos foibles Créoles & nos Nègres. Sujet admirable de déclamation pour celui qui voudra prendre la peine de tourner tout en noir. L'inſertion & l'application ridicule des remèdes, dont parle M. Sonnini, ſe font toujours à l'inſçu des Maîtres, ou s'ils les tolèrent, c'eſt uniquement pour tranquilliſer leurs eſclaves. C'eſt encore jouer ſur le mot, que de dire que les habitans Créoles croient que les ſerpens ne mordent pas, mais qu'ils piquent avec leur langue. Nouvelle conformité avec le peuple de tous les pays. Les peintures, les images repréſentent la gueule de ces animaux armée d'un dard triangulaire, il n'en falloit pas davantage pour les entraîner à l'erreur; auſſi cette manière de s'exprimer eſt auſſi générale en France qu'à la Guyanne.

La plupart des habitans ignorent encore que la famille Kercove poſsède le ſecret de piquer pour préſerver de la morſure des ſerpens. Les perſonnes qui ont le plus de liaiſon avec cette famille, n'ont jamais eu aucune connoiſſance de ce don admirable qu'on lui attribue & qui tient du ſortilége, ou du moins, du merveilleux. L'Auteur, ſur ce point comme ſur beaucoup d'autres, au lieu de prendre des informations ſur les lieux mêmes, ne s'en eſt-il pas un peu trop rapporté au témoignage du père Labat? Ce qu'il y a de certain, c'eſt que la plupart des Blancs Créoles & beaucoup d'Européens, regardent comme fourberie & charlatanіſme les ſecrets des Nègres & leur méthode dans le traitement des maladies. Ce ſont des points de fait qu'on ne ſauroit détruire par de ſimples déclamations dénuées de preuves. C'eſt ſûrement à ſon peu de connoiſſance des Indiens que l'on doit attribuer le ſilence de M. Sonnini ſur les Médecins ou

Pyoyeu des Indiens. Il avoit cependant matière à un volume entier rempli de merveilleux.

Examinons actuellement si d'autres points de fait qui ne tiennent pas à l'imagination, sont plus véridiques; il dit qu'on peut, par les saults du Camoupy, aller chercher des récoltes de cacao dans des forêts immenses de l'arbre qui donne ce fruit, & qui se perd & se pourrit par la nonchalance des habitants. Si l'Auteur avoit été à Camoupy, il auroit reconnu, à l'inspection du local, 1°. que les frais de récolte & de transport auroient été plus considérables que le produit; 2°. que des saults & des cataractes effrayantes ne permettent le passage qu'à des canots très-petits, & par conséquent, peu propres à porter des charges; qu'il n'y a point de forêt de cacaotiers, mais seulement quelques arbres épars çà & là & en petite quantité proportionnellement aux autres arbres de différentes espèces. Ces récoltes ont été quelquefois faites par des habitans de la Guyanne, lorsque le cacao valoit 2 à 3 liv. la livre, mais à présent qu'il ne vaut plus que 10 à 12 sols, la dépense excède le produit. Ce n'est donc pas par nonchalance que cette récolte est négligée, mais parce que l'intérêt, ce grand moteur pour le travail, n'est pas assez puissant. M. Sonnini qui censure, très-mal-à-propos le Gouvernement de la Colonie sur la Police qui y règne avec toute la vigueur que l'on doit attendre des Chefs zélés, actifs, intelligens, & sur-tout, humains & désintéressés, & sur leur peu de soin pour la conservation des hommes, auroit dû sentir que si ce Gouvernement s'étoit livré à son entreprise, il auroit fallu lui fournir un grand nombre d'Indiens tous les ans, soit pour faire la cueillette du cacao, l'apprêter; soit pour conduire les canots au travers des saults. Une besogne de cette espèce auroit fait périr plusieurs de ces Indiens, & auroit tellement dégoûté les autres, qu'ils se seroient éloignés de nos établissemens, de manière à ne plus les voir. Ce Gouvernement qui a intérêt de les conserver pour des opérations de service auprès de nos postes, a dû s'y refuser. Il devoit plutôt conserver un peuple libre, maintenir sa tranquillité, & si on veut même, respecter son indolence. Au lieu de blâmer ces Colons noirs ou blancs, ne devroit-on pas plutôt les plaindre du peu de succès qu'ils ont eu? Leurs travaux ont, pour le moins, été aussi multipliés que dans les autres Colonies, suivis avec autant d'assiduité que de constance; mais la nature du sol n'a pas répondu à leurs desirs & à leurs peines. Lorsqu'ils auront assez de Nègres pour dessécher les terres basses, des Artistes bien payés & récompensés à-propos, un bien-être assuré pour leurs femmes & leurs enfans; lorsque ces habitants, à l'imitation des Hollandois, seront en état de conduire les travaux, alors on verra cette Colonie prospérer & le disputer aux autres en bonté &

en population. L'on doit tout efpérer du Miniftre qui nous gouverne; fes vues bienfaifantes commencent à fe diriger vers cette partie, & nous touchons au moment, où, par des encouragemens réels & effectifs, les habitants de la Guyanne pourront deffécher les terreins inondés, & à l'exemple des Hollandois, y trouver des richeffes plus sûres & plus durables que les mines du Potofi.

LETTRE

De M. l'Abbé Dicquemare, à l'Auteur de ce Recueil, fur un Iris fingulier;

Et Extrait d'une autre Lettre fur la variation du Thermomètre, & le froid éprouvé à Fécamp, dans le mois de Juin dernier.

Monsieur, vous vous perfuaderez aifément qu'il refte encore beaucoup d'obfervations à faire fur le beau phénomène célefte connu fous le nom d'*iris* ou d'*arc - en - ciel*, dont Antonio de Dominis, Defcartes, de Chales, Newton, Jean Bernouilli, de la Chambre, &c. ont favamment écrit. Plufieurs de ces phénomènes, par leurs figures ou leurs pofitions refpectives à l'égard du Soleil, femblent avoir dérangé quelques fyftêmes; de ce nombre, font ceux qui furent obfervés par Pic de la Mirandole, l'Efcale, Fromont, Licétus, de la Chambre, Paradie, Rondel, &c. auxquels on peut joindre le joli phénomène que je viens d'appercevoir en me promenant. Vous connoiffez, Monfieur, le lieu du Soleil au Hâvre, le 18 juin 1777, à 7 heures 30 minutes du foir; il ne me refte donc plus qu'à vous décrire le phénomène qui étoit un peu plus élevé & juftement à l'Oueft, & d'y joindre un petit tableau (*figure* 5, *planche* 2), afin de vous en donner une idée plus claire. C'étoit, comme vous voyez, fur un nuage léger, un petit iris en zigzag, dont on ne voyoit bien diftinctement que le verd & le rouge : cette dernière couleur étoit du côté du foleil. Une gloire compofée des mêmes couleurs & dans le même ordre, couronnoit le nuage qui paroiffoit au travers de l'iris. Le tout enfemble formoit un groupe tendre & fort agréable. J'abufe, peut-être un peu, de la liberté de ne dire dans une lettre que ceux que l'on veut; mais je craindrois de prévenir mal-adroitement les réflexions que ce phénomène, auffi joli que fingulier, pourra vous fuggérer : vous favez d'ailleurs combien je fuis occupé.

Tous les Physiciens savent que le thermomètre varie quelquefois autant à Paris en un jour, que pendant une année en d'autres climats; par exemple, à l'Isle de Bourbon, ces vicissitudes Influent beaucoup sur les opérations de la Nature, comme la végétation, l'économie animale, & nous intéressent d'une manière particulière par rapport à la santé; en conséquence, nous voyons avec plaisir le tableau général que vous nous en présentez de tems en tems. Si Paris doit être pour nous, à quelques égards, un terme de comparaison, un point de réunion, il ne doit pas être le point unique d'observation, parce que le thermomètre varie souvent plus en un jour dans des pays qui sont par la latitude de Paris, ou à-peu près, qu'il ne fait dans cette Capitale en plusieurs mois. On éprouve quelquefois dans une saison, le froid ou la chaleur qu'on n'attendroit que dans une autre: en voici une exemple. La nuit du 10 au 11 Juin, il a fait assez de froid dans les vallées & les bois d'Estretat, de Hogues, Fécamp & autres lieux du gouvernement-général du Hâvre, pour que l'eau s'y soit glacée, & que tous les champs aient été couverts de gelée blanche, gelée même après le lever du Soleil, aussi forte que dans l'hiver. Un thermomètre que je porte toujours en voyage, est descendu, dans la chambre où j'étois couché (vallée d'Estretat) à 5 degrés de dilatation. Toutes les jeunes poussées des chênes & les fougères ont péri dans ces vallées & ces bois que j'ai parcourus, ce qu'on ne se souvient pas d'avoir vu en cette saison: cependant, des plantes qui paroissoient fort tendres, n'ont point souffert ou n'en ont reçu aucune altération sensible.

J'ai l'honneur d'être, &c.

EXTRAIT

D'une LETTRE *de Londres, au sujet du coup de foudre qu'a reçu la Maison des Assemblées* (Board-Hourse) *à Purflet, situé à quatre ou cinq lieues de Londres, lieu où sont cinq Magasins à poudre, à la distance l'un de l'autre de 450 pieds Anglois.*

LA Société Royale, informée de ce fâcheux évènement, a envoyé des commissaires sur les lieux pour examiner les circonstances du fait. Ils ont fait leur rapport le 19 Juin. Voici la description du local.

La maison *c d*, ou salle des assemblées, à Purflet, est placée sur

le penchant d'une colline, à la diſtance de 450 pieds environ de cinq magaſins à poudre *e e e* : le ſommet de leur toit eſt à peine au niveau des fondemens de la maiſon *c d*. Le toit de celle-ci, ainſi que toutes ſes éminences *m n o*, *m u*, *m z*, eſt couvert de plomb. Au milieu de *m n* eſt un conducteur *y* : autour de ce toit, règne un parapet *w w*, couvert de pierres de taille, attachées les unes aux autres par des crampons de fer *t t t t*, ſcellés, ſuivant l'uſage, avec du plomb fondu.

En dedans du parapet, une gouttière de plomb *z w o*, en fait le tour; elle ſert à décharger les eaux dans un tuyau de métal R, qui communique au puits F.

Les crampons de fer qui ſcellent les pierres à cette gouttière, n'ont point de communication métallique, ce qu'il eſt eſſentiel d'obſerver. Car un nuage chargé d'électricité, qui s'éléveroit du côté du Nord Eſt, auquel le coin de la maiſon marqué *w*, eſt expoſé, ne manqueroit pas d'être attiré par la montagne : dans ſa route, il frapperoit ce côté de la maiſon avant d'être parvenu au conducteur *y*, qui en eſt à 46 pieds; c'eſt ce qui eſt arrivé effectivement; le nuage a lâché un coup ſur un des crampons près de *w*; comme la foudre n'y a pas trouvé de continuité métallique, elle a ſauté à un coin de la plaque de plomb, qui en étoit éloignée de 7 pouces environ, & elle a continué ſon chemin juſqu'au tuyau R, par lequel elle a deſcendu dans le puits F.

Les Commiſſaires de la Société Royale ont trouvé le plomb du crampon ſur lequel le coup a frappé, fondu : le coin de la gouttière de plomb la plus voiſine, étoit fondu auſſi. Les briques & les morceaux de la muraille intermédiaire, étoient tombés en bas.

De cela, on tire les concluſions ſuivantes.

1°. Les conducteurs métalliques qui ne ſont pas pointus, mais émouſſés, comme étoit le crampon du toit de la maiſon dont il s'agit, attirent & reçoivent de plus violens coups de foudre, ce qui détruit l'aſſertion de ceux qui prétendent que les conducteurs émouſſés ſont préférables aux pointus.

2°. Si la foudre trouve du métal, elle s'y décharge ſans faire d'autre mal : dans le fait dont il eſt queſtion, les briques qui ſe trouvèrent dans l'eſpace de 7 pouces compris, entre le crampon de fer & la gouttière de plomb, ont été emportées, & ce mal, le ſeul que la foudre ait fait, ne ſeroit pas arrivé, s'il n'y avoit eu mal-à-propos une ſolution de continuité entre les métaux.

3°. On ne ſauroit donc avoir trop d'attention à faire une bonne communication métallique entre tous les métaux, avec leſquels on couvre les bâtimens que l'on veut préſerver de la foudre, & entre ces mêmes métaux & le tuyau qui ſert à la conduire dans la terre.

La Société Royale avoit conseillé, en 1772, de mettre sur les bâtimens de Purflet des conducteurs métalliques pointus : cependant, les Commissaires qui y ont été à l'occasion du coup de foudre que la maison des assemblées a reçu, ont observé que le sommet de chaque conducteur étoit couvert d'une espèce de chapiteau, ou bonnet de cuivre, si émoussé, qu'on ne pourroit pas y faire décharger une bouteille chargée d'électricité, sans un fort éclat ou une étincelle très-vive, ce qui n'arrive pas quand on se sert d'une pointe métallique; car alors, la bouteille se décharge presque en silence & sans éclat. L'avis des Commissaires de la Société Royale, est de donner au sommet des conducteurs de Purflet, une forme triangulaire, afin qu'ils puissent offrir latéralement des pointes pour décharger les nuages électriques, que le vent y peut amener de côté.

Dans le Courier de l'Europe, N°. 6, il est fait mention d'une Lettre de M. Wilson à la Société Royale de Londres, dans laquelle on lit ces mots : » On ne peut tirer aucun avantage de ces conducteurs, qui répugnent, suivant moi, aux vrais principes de la » Physique, & aux vrais intérêts de la Société en général ». Cette assertion étonnante a donné lieu à la Lettre dont on vient de publier un extrait, pour empêcher le Public d'être trompé sur un article aussi important, & pour l'engager à avoir recours à un préservatif, dont on est redevable au célèbre M. Franklin, dont les travaux & les occupations ont toujours eu pour but général le bien de l'humanité.

SUPPLÉMENT

D'EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Concernant la Fabrication de l'Huile de Vitriol;

Par M. DE LA FOLLIE, de l'Académie de Rouen.

DEPUIS les détails que je donnai dans le Journal de Physique du 8 Octobre 1774, pag. 335, j'ai reçu des lettres de diverses personnes qui ont travaillé sur cet objet. Les unes ont réussi; d'autres ont été arrêtées par des obstacles; sur-tout, celles qui ont voulu adopter l'usage du poële, & qui ont eu une quantité de soufre sublimé, parce que la chaleur étoit trop violente, & que l'air ne se

renouvelloit point suffisamment par l'orifice d'un tuyau, dont le diamètre trop étroit, n'étoit point proportionné à la grandeur du vase.

On a donc eu recours à l'usage de la trappe à charnière, parce que l'air se renouvelle dans le vase avec plus de facilité; ce qui est très-essentiel.

Un Fabriquant d'indiennes, demeurant à une lieue de Rouen, vient de faire construire un vase, dans lequel on a dèja brûlé deux miliers de matière, sans qu'il y ait eu une once de soufre sublimé.

Ce vase de plomb laminé, a de base 144 pieds quarrés, sur 22 pieds de hauteur. La partie supérieure est pareille à celle d'une moufle, en forme de voûte. La partie inférieure est à peu-près plate, c'est-à-dire, que l'on a seulement observé une pente douce qui conduit toute l'huile de vitriol à un des angles solides de la base, où il y a un tuyau de plomb & un bouchon de même matière pour retirer en dehors l'huile de vitriol.

L'ouverture pratiquée au vase où l'on ajuste la trappe, est environ à 4 pieds du fond du vase, & cette trappe est de 3 pieds de largeur, sur 20 pouces de hauteur.

Le chariot que l'on fait entrer dans le vase par cette trappe, a environ 4 pieds de longueur, sur 32 pouces de largeur. On pose sur ce chariot cinq ou six grandes feuilles de tôle, dont les bords sont relevés d'environ un pouce, & c'est dans cette tôle que l'on brûle le mélange de soufre & de nitre.

Au reste, il n'est pas question d'une très-scrupuleuse exactitude dans toutes ces proportions, de même que pour la forme du vase qui pourroit être rectangulaire dans sa base; ou de toute autre forme relative au terrein sur lequel on l'établit. Il suffit d'observer que ce vase doit être beaucoup plus élevé que large, & que plus il est grand, moins il y a de sublimation de soufre, & mieux l'opération réussit.

Voici encore ce qu'il faut observer: 1°. Le mélange est de 100 liv. de soufre natif, sur 6 — 8 — ou 10 liv. de nitre: (je ferai part des observations relatives à ces proportions (1).

2°. Il n'est pas nécessaire que ce mélange soit fait rigoureusement & en poudre impalpable, parce que toute la matière se liquéfie, & se mêle assez promptement, lorsqu'elle est allumée; d'ailleurs, l'inflammation seroit trop vive, si le mélange étoit fait avec trop d'exactitude.

(1) Le nitre cryställisé en petites colonnes transparentes, est celui qu'il faut préférer.

3°.

3°. On ne charge ces feuilles de tôle que d'environ 3 lignes d'épaiſſeur, de façon que 14 ou 15 livres de matière puiſſent occuper beaucoup de ſurfaces : (c'eſt environ la doſe pour chaque combuſtion). Si l'on met trop de matière à la fois, on doit craindre qu'il ne ſe ſublime des portions de ſoufre.

4°. Avant de commencer la première combuſtion, on a ſoin de jeter dans le vaſe 24 ou 25 pots d'eau.

5°. J'ai conſeillé auſſi de frotter, avec une vadrouille chargée d'eau, toutes les parois intérieures du vaſe, afin de faciliter la condenſation des vapeurs acides, lors de la première combuſtion.

6°. Pour mettre le feu à la matière, on en allume une petite portion, & lorſque cette portion eſt enflammée, on la répand par gouttes en différens endroits ſur le mélange qui eſt dans les feuilles de tôle, on pouſſe enſuite le chariot dans le vaſe, & l'on ferme la trappe.

7°. Je conſeille à l'Ouvrier, qui allume le mélange, d'avoir la précaution d'attacher devant ſa bouche, à l'aide d'une ficelle ou un ruban qu'il noue autour de ſa tête, une éponge qui ſoit un peu humide, & à travers de laquelle il puiſſe reſpirer. Il y a des tempéramens pour leſquels ces vapeurs ſulfureuſes ſont nuiſibles, & la conſervation d'un homme eſt trop précieuſe pour ne pas veiller à ſa ſanté.

8°. On doit avoir attention de tenir toute prête de l'argile délayée dans de l'eau pour boucher exactement les petites ouvertures qui peuvent être autour de la trappe quand elle eſt fermée; parce que, quand il y a quelque iſſue, l'air dilaté dans le vaſe, s'en échappe en ſoufflant avec violence, & entraîne avec lui les vapeurs acides.

9°. Après l'eſpace de deux heures on ouvre la trappe, mais il eſt eſſentiel de la laiſſer ouverte, au moins une heure & demie, avant de faire une nouvelle combuſtion, afin que l'air ſe renouvelle dans le vaſe (1).

10°. Lorſque l'on ouvre la trappe, on retire le chariot. On trouve des croûtes ſur les feuilles de tôle : on les laiſſe. On remet ſur ces croûtes de nouvelles matières, & l'on recommence l'opération. Ce n'eſt qu'après ſept à huit combuſtions que l'on retire ces croûtes. On les laiſſe ſécher à l'air pour les briſer, & les faire encore brûler.

Si le ſoufre natif n'étoit pas à auſſi bon marché, on pourroit réitérer plus ſouvent la combuſtion de ces croûtes avec une petite addition de nitre; car j'ai examiné celles que l'on jette comme inutiles, elles contiennent encore beaucoup de ſoufre.

---

(1) S'il faut un ſi long eſpace de tems pour renouveller l'air, c'eſt à cauſe des vapeurs échauffées qui circulent encore dans ce vaſe.

J'ai essayé de faire servir ces croûtes dans la vitrification après les avoir préalablement calcinées ; mais il paroît qu'il reste de l'acide vitriolique trop intimement combiné avec l'alkali du nitre & la terre du soufre natif ; ce qui forme un obstacle à l'effet que je desirois.

RÉFLEXIONS.

On vient de voir qu'il est très-essentiel de renouveller l'air dans le vase. Sans ce renouvellement d'air, on auroit beaucoup de soufre sublimé, & fort peu d'acide vitriolique.

En effet, il est sensible que l'acide vitriolique se dégage du phlogistique par l'intermède des parties aqueuses dont l'air est chargé. On sait combien cet acide a d'affinité, avec l'eau, & avec quelle vivacité il s'y unit. C'est donc cette même affinité, avec les vapeurs aqueuses contenues dans l'athmosphère, qui doit contribuer à dégager l'acide vitriolique de son phlogistique. L'expérience démontre visiblement cette union des vapeurs aqueuses. *Car, après avoir rectifié* l'huile de vitriol, on trouve qu'elle pèse environ le même poids que pesoit la quantité de matière brûlée, malgré les croûtes qui restent, & la perte de l'acide sulphureux qui a pu s'échapper.

Quant au nitre que l'on emploie, les Chymistes savent que l'acide de ce sel a plus d'affinité avec le phlogistique, que n'en a l'acide vitriolique ; & ils ont conclu, avec raison, que l'acide nitreux s'unissant au phlogistique du soufre, contribue à en dégager l'acide vitriolique. Mais il ne faut pas oublier aussi que le nitre contient beaucoup d'eau dans sa crystallisation. Or, qu'arrive-t-il ? les vapeurs aqueuses qui se dégagent, lors de l'inflammation du mélange de soufre & de nitre, servent déja de base à la condensation de l'acide vitriolique. Voilà, je crois, une des principales raisons pourquoi l'addition du nitre accélère la formation de l'huile de vitriol.

En effet, on a observé qu'en mettant 8 à 10 livres de nitre, sur 100 livres de soufre, la condensation est plus prompte que si le mélange est de 6 livres, sur 100 livres ; & au-lieu de laisser le vase ouvert pendant près de deux heures, une heure suffit. J'attribue donc ces effets, moins à l'inflammation plus vive, qu'à la plus grande quantité d'eau qui se dégage quand on a augmenté la proportion du nitre.

J'ai jetté du soufre sur un fer bien chad ; je l'ai couvert d'un récipient de verre ; je n'ai obtenu, avec la sublimation du soufre, que quelques petites gouttes d'acide vitriolique attachées au parois intérieures du récipient. Il est sensible que ces gouttes ne sont formées qu'en raison des vapeurs que contenoit l'air du récipient. Preuve.

J'ai fait fécher & chauffer le récipient, avant de le pofer fur le fer où j'avois mis le foufre brûler; alors, ces gouttes d'acide ne fe font point formées. Autre preuve. J'ai expofé le récipient fur des vapeurs d'eau bouillante, & de fuite, je l'ai pofé fur le foufre brûlant; alors, j'ai obtenu une quantité d'acide.

Cette expérience eft la même que celle de la cloche, qui ne fournit point d'acide vitriolique, fi l'on n'y introduit pas des vapeurs aqueufes.

C'eft donc à l'eau en vapeurs, dont l'air eft chargé, qu'il faut attribuer la décompofition du foufre.

En conféquence de ces principes, j'avois préfumé qu'une pompe adaptée au vafe de plomb, qui divergeroit de l'eau par une infinité de petits trous formés au bout du jet, abrégeroit l'opération. Je priai M. Scanegatti, habile méchanicien, de porter fur cet objet fes attentions induftrieufes. Il travailla lui même le jet de la pompe. On avoit fait une très-petite porte au vafe de plomp, du côté oppofé à la trappe. Il y avoit une heure qu'on avoit mis le feu au mélange. Nous ouvrîmes la petite porte, & fîmes jouer la pompe qui donna environ une pinte d'eau; mais en ouvrant la grande trappe une demi-heure après, nous apperçûmes bientôt que cette expérience étoit infuffifante pour accélérer l'opération. Nous fûmes obligés de la refermer promptement, & n'apperçumes point qu'il y eût une condenfation plus active.

D'après cette obfervation, j'ai jugé qu'il faut néceffairement que l'eau foit réduite en vapeurs pour remplir l'objet defiré. J'imagine donc qu'en adaptant un grand éolypile que l'on feroit agir, on accéléreroit cette opération de deux heures pour chaque combuftion, fans être obligé de mettre plus de nitre (1).

On me demandera, peut-être, pourquoi chercher avec tant d'empreffement la célérité dans cette fabrication, puifqu'en multipliant les vafes, on obtiendroit autant d'huile de vitriol qu'on en defireroit? Je réponds que des Fabriquants qui n'ont dans les entreprifes d'autres fecours que ceux de leur fortune, quelquefois médiocre, n'ont pas des bâtimens, des emplacemens à choifir. Ils ne font des expériences *qu'à leurs dépens*, ce qui les rend plus timides.

Il faut donc que l'induftrie fupplée: or, les meilleurs moyens qu'on puiffe indiquer, font ceux qui vifent à l'économie; & il eft certain que, fi un vafe, qui donne 50 livres d'huile de vitriol par jour,

---

(1) La réuffite de cette opération feroit bien effentielle. Il y auroit moins d'emploi de nitre, moins de perte d'acide, & une épargne de tems confidérable.

peut en fournir 100 livres, ſans que l'on ſoit obligé d'augmenter la dépenſe des vaſes & des bâtimens, le bénéfice ſera plus conſidérable.

Je deſire que les éclairciſſemens, les détails, & les réflexions que je préſente ſur cet objet, puiſſent être de quelque utilité. C'eſt le ſeul but que je me propoſe.

OBSERVATIONS

Par M. MOLLERAT DE SOUHEY, Médecin ordinaire du Roi,

Sur le ſecond Mémoire ſur le Phlogiſtique de M. SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève, inſéré dans le Journal de Phyſique du mois de Février dernier.

LE ſyſtême de l'auteur eſt très-ingénieux, il y a des faits d'obſervations qui ſe rapportent parfaitement à l'expérience & qui approchent de la vérité; les définitions ſur le phlogiſtique & ſur ſa nature, y ſont recherchées. Il nous a ſeulement paru, en quelques endroits, que la cauſe a été confondue avec l'effet, & que ſouvent l'effet a été pris pour la cauſe.

Un petit nombre d'expériences n'ont pas encore aſſez éclairé M. Senebier ſur la nature de l'acide. Il n'eſt pas étonnant qu'il y ait vu que l'acide étoit un principe différent du phlogiſtique & qu'il y étoit uni : dans l'article ſur la nature du phlogiſtique, ſi cet Auteur avoit connu la décompoſition des acides, il auroit vu que les acides quelconques, ne ſont compoſés que d'eau élémentaire, de phlogiſtique, & d'une terre ſubtile, qui qualifie leur différence. Après l'analyſe d'un acide, on y trouve ces trois principes ſéparés & rien de plus. La décompoſition des acides n'eſt pas l'ouvrage d'un jour, mais le réſultat d'une opération longue & difficile, & qui eſt preſque inconnue.

Les acides ne ſont que des ſels liquides, dégagés de leur baſe terreſtre & groſſière qui les tenoit ſous la forme concrète; l'acide vitriolique ou ſulphureux eſt compoſé d'une plus grande quantité de phlogiſtique que les autres acides, & d'une terre blanche, ſubtile très-abondante, qui lui donne une peſanteur ſpécifique & plus conſi-

dérable que celle des autres acides ; on trouve dans sa composition par sa décomposition, le phlogistique tel qu'il est dans les autres corps naturels. La terre subtile étant séparée de l'eau qui lui servoit d'enveloppe, devient fixe & ne peut se changer qu'en verre, même sans addition ; ce qui démontre que cette terre subtile, devenue fixe, n'est point sans phlogistique qui lui est inhérant, puisqu'il est le principe de la vitrification. L'acide nitreux contient beaucoup moins de cette terre subtile, elle y est d'un rouge fort intense qui se manifeste lorsqu'on la retire de cet esprit par la distillation. Il y en a à peu-près la même quantité dans l'esprit de sel marin ; elle y est très-blanche : les acides végétaux en contiennent encore une plus petite quantité. C'est à cette terre subtile qu'il faut attribuer leur différente qualité, leurs différentes odeurs & leurs différentes propriétés par leur action & leur mélange avec diverses substances, soit minérales, végétales, ou animales.

Nous pourrions entrer dans un détail très-long sur cette matière ; nous nous proposons dans la suite de donner les moyens pour parvenir à décomposer les acides, & d'exposer le résultat des procédés provenans de leur combinaison avec différens corps ; nous n'avancerons rien qu'à l'appui des expériences ; si on avoit suivi la même voie, on n'auroit point hasardé de donner comme des vérités, des systêmes enfantés par l'imagination.

En matière de bonne Physique, les doutes & les conjectures ne suffisent point, on ne doit rien démontrer que par le secours d'expériences bien constatées ; de cette manière, toutes les probabilités qu'on pourroit donner comme des réalités, s'anéantissent.

Le phlogistique qui surabonde dans le soufre commun est tout volatil, il n'est point accompagné d'une base fixe pour le retenir ; c'est par cette propriété qu'il se sépare par la combustion avec tant de facilité de cette terre subtile qui se volatilise avec l'humidité de l'air qui lui sert d'enveloppe, & qui entraîne, par sa volatilisation, une grande partie de ce même phlogistique en lui donnant la forme liquide. L'acide n'est donc point une chose distincte du phlogistique, puisqu'il est lui-même acide.

Les acides nitreux, marins & acéteux, n'ont pas les mêmes odeurs, ni les même propriétes, & leurs effets son différens avec certains corps ; cela ne peut avoir lieu que par la différence & la quantité de cette terre subtile qui est unie au phlogistique.

Il ne produit pas seul les différens effets où il se trouve combiné ; il est le principe coagulant des corps ; uni aux parties constituantes de ces mêmes corps avec plus ou moins de son principe, il fournit cette variété infinie de saveurs, d'odeurs & de propriétés.

La décomposition des acides est la base sur laquelle on doit appuyer

toutes les expériences qui résultent du phlogistique; sans cela on ne peut connoître ni sa nature ni ses effets. Les expériences sur la décomposition des acides, n'ont point été faites dans aucun Laboratoire public, où on ne voit souvent que des choses triviales & communes, ou quelques petites découvertes très-peu intéressantes, pour lesquelles des Artistes se disputent, s'invectivent en voulant se les approprier.

Aux articles sur la nature du phlogistique, où il est dit que la différence de l'effet, produit par le phlogistique dans les corps où il se trouve, vient de la différence de l'acide avec lequel il est combiné, & lorsqu'il est uni avec l'acide vitriolique, il forme le soufre, & quand il se combine avec le sel marin, il produit le phosphore, & avec le nitre il perd ses qualités & se concentre dans les corps par le moyen de cette union.

On peut répondre que l'acide n'étant composé que de terre subtile & de phlogistique, il n'y a pas de différence de l'acide avec le phlogistique. Après nos principes, l'acide vitriolique, surchargé de phlogistique, compose le soufre, & alors il perd son humidité superflue qui le tenoit sous forme liquide pour paroître sous une forme concrète; cette surabondance de phlogistique en forme un véritable bitume. On sait que l'acide, uni avec une substance animale, telle que des os calcinés avec de la poudre de charbon, produit aussi-bien du phosphore que le sel marin combiné avec des substances animales, & que la surabondance du phlogistique, dont ce nitre est composé, lorsqu'il se concentre dans les corps, ne perd ses qualités que parce que son esprit se dissipe par la calcination avec des corps, comme les chaux métalliques, & que la base alkaline reste séparée de son esprit, qui s'est dissipé par la violence du feu; ce qui arrive communément, non-seulement avec les chaux métalliques, mais même avec les terres calcaires.

Dans la suite de l'article sur le phlogistique dont nous venons de parler, nous observons que la différence qu'il y a entre le charbon & l'huile, ne vient que de l'eau combinée avec le phlogistique plus atténué, qui rend l'huile liquide; au lieu que le charbon est privé de cette humidité; si l'huile laisse échapper des fuligénosités, elles sont enlevées par la flamme, dont l'eau est le véhicule; au lieu que le phlogistique du charbon, privé de cette surabondance d'humidité, ne jette qu'une flamme légère souvent colorée, & que venant à se dissiper, il se répand dans l'air, & paroît y former des ondulations; l'huile, au contraire, par la continuité de son inflammation, en enlève la plus grande partie sous forme de suie. Si on brûle cette suie dans un creuset, on verra qu'elle se dissipe sans fumée & sans flamme, comme le charbon le plus sec; mais l'un & l'autre sont toujours de nature bitumineuse ou grasse: c'est une chose certaine que la flamme est

un conducteur du phlogiſtique, puiſqu'elle n'eſt cauſée que par l'humidité qui l'enlève; c'eſt par cette raiſon qu'il la tient enflammée & qu'elle entraîne une grande quantité de phlogiſtique; la flamme n'eſt, par conſéquent, que le conducteur du phlogiſtique, ce qui n'arrivera point avec le fer échauffé après ſon incandeſcence.

Si les vapeurs putréfiées ne ſont que des exhalaiſons d'un phlogiſtique très-atténué, & enlevé par une ſurabondance d'humidité des corps qui les exhale, il n'eſt point étonnant que les vapeurs ne ſoient arrêtées & abſorbées par l'évaporation d'un acide dans les lieux où ſont ces vapeurs; puiſque les acides ne ſont compoſés que d'eau, de phlogiſtique, de terre ſubtile, & par cette raiſon, ayant beaucoup d'affinité avec le phlogiſtique; la fumée qui s'exhale d'une chandelle qui vient d'être éteinte, étant oppoſée à la flamme d'une autre chandelle, à une diſtauce même d'un pied, s'enflamme de nouveau, la flamme ſuit la direction de la fumée graſſe qui s'exhale de celle qu'on a éteinte; ce qui prouve clairement que cette fumée n'eſt que du phlogiſtique mêlé avec l'eau qui ſert de conducteur à la flamme qui ſe communique à la chandelle éteinte, ce qui n'arriveroit point s'il n'y avoit une humidité ſurabondante, qui eſt abſolument néceſſaire à l'inflammation; ceci n'a point lieu avec le charbon ardent. On ſait que le charbon ne ſe peut conſumer que par le concours de l'air, qui eſt le réceptacle de ſon phlogiſtique. Si le charbon n'eſt pas bien ſec, quand il éprouve l'action du feu, il s'en exhale une flamme qui paroît de différentes couleurs; cette flamme ceſſe auſſi-tôt que le feu en a diſſipé l'humidité. Quel eſt le but des Faiſeurs de charbon? ſi ce n'eſt de diſſiper la ſeule humidité répandue dans les bois qu'ils employent à cet objet, & de lui conſerver tout le phlogiſtique qu'il peut contenir, ce qui fait ſa principale qualité.

Il n'y a point de ſel qui ne contienne du phlogiſtique: on pourroit ajouter que, non-ſeulement les ſels contiennent du phlogiſtique, mais qu'il n'exiſte dans la nature aucun corps coagulé ſans le phlogiſtique, puiſqu'il eſt le gluten ou le principe coagulant de tous les corps & de la cohéſion de leurs parties. Il n'en eſt aucun qui n'en contienne; plus il leur eſt adhérent, plus les corps ſont fixes & réſiſtent à l'action du feu; il eſt même très-eſſentiel dans le verre, il lui donne cette ſi grande viſcoſité lorſqu'il eſt en fuſion, & le rend ſuſceptible de toutes les formes qu'on veut lui donner; ce qui démontre la préſence du phlogiſtique.

Nous aurions pluſieurs expériences à rapporter pour appuyer notre ſentiment; de ſimples obſervations ne demandent point un détail circonſtancié.

L'obſervation ſur une propriété de l'acide nitreux n'eſt pas juſte: lorſqu'on avance qu'il eſt celui de tous les acides qui a le plus

d'affinité avec le phlogistique. Il est démontré que l'acide vitriolique possède cette qualité au suprême degré, jusqu'à paroître concret sous la forme du soufre commun. Lorsque l'acide composé de terre subtile, d'eau & de phlogistique, se trouve dégagé de cette surabondance de phlogistique, il paroît sous une forme liquide, & se charge d'une surabondance d'humidité; de sorte qu'une livre de soufre produit plus d'une livre d'acide, qu'on appelle huile de vitriol, &c. &c.

LETTRE

De Madame de V***. à l'Auteur de ce Recueil,

Sur la Chaleur & sur le systême de M. de Buffon.

T. E. S. A. V. L. M. O. R.

AU milieu de la multitude d'embarras de toute espece, qui m'investissent, j'ignore, Monsieur, quand je pourrai me livrer à la Physique & donner à mes observations, sur le systême de M. le Comte de Buffon, le développement, la suite & l'extension qu'elles exigent. L'étude veut du repos, & peut-être le repos a-t-il fui loin de moi pour toujours. J'avoue que je serois très-fâchée que mes idées restassent enfouies, non pour l'honneur que je pourrois en retirer, si elles sont justes; déterminée plus que jamais à rester toujours inconnue, je n'aurois rien à espérer, quand j'aurois quelque chose à prétendre : mais, si ces idées peuvent concourir au progrès de la saine Physique, je desirerois qu'elles ne fussent pas totalement perdues.

J'ai commencé, dans un tems moins fâcheux, un essai sur la cause primitive & constante de la chaleur, sur son action dans les corps, sur tous les effets & sur tous les phénomènes de cette action. J'ai lieu de craindre que cet Ouvrage, qui devoit être très-considérable, & qui est déja assez avancé, ne soit jamais achevé. Je voudrois, au moins, conserver les fondemens de l'édifice que j'avois projetté; d'autres plus heureux & plus capables élèveront, peut-être, sur eux un monument solide & durable, ou les renverseront pour jamais; je les livre à leur destinée : oserai-je seulement me flatter que vous voudrez bien insérer, dans votre Journal, sept Propositions principales, dont le développement comprenoit la théorie générale de la chaleur,

chaleur. Quant aux phénomènes particuliers, il m'est impossible de les rapprocher ici de mes principes généraux; mais je crois qu'on les en déduira aisément. Si ce que j'ai l'honneur de vous adresser est peu intéressant, il tiendra, au moins bien peu de place, & si les circonstances, qui m'oppriment, ne changent pas, ce sera la dernière complaisance que je vous demanderai; si elles deviennent plus heureuses, j'aurai un motif de plus pour me rendre digne de l'honneur que vous m'aurez fait. J'ai celui d'être, Monsieur, votre très-humble & très-obéissante Servante, de V***.

1. Les corps célestes, en s'attirant, n'exercent point de frottement les uns sur les autres, n'excitent point de collision les uns dans les autres & entre leurs parties intérieures.

2. Les corps célestes agissent sur un fluide intermédiaire infiniment rare, infiniment élastique, infiniment expansible & fluide, est successivement comprimé avec plus de force dans différentes parties de sa masse, par les différentes positions des corps célestes.

3. Ce fluide pénètre toutes les sphères, il est très-élastique, très-expansible; il doit donc exercer différemment dans ces sphères, selon les différens degrés de compression successive, son élasticité & son expansibilité : il faut considérer qu'il ne pénètre qu'entre les interstices de molécules primitives de la matière, & qu'il ne pénètre point ces molécules mêmes qui résistent à son expansion. Sa force élastique actuelle, dans ses différentes compressions, est donc en raison composée de la force comprimante actuelle & de la force résistante.

4. La force élastique & expansible de ce fluide, le fait tendre à dilater les corps en tout sens, en écartant les parties entre lesquelles il est disséminé. Cette dilatation des parties de la matière, est le seul caractère de la chaleur; la chaleur n'est point une substance, elle n'est qu'une modification, & cette modification, c'est la raréfaction. La communication de la chaleur n'est rien autre chose que l'éruption rapide du fluide élastique qui, après avoir traversé avec effort le corps dont il s'échappe, frappe & pénètre, avec la rapidité qu'il a acquise, les corps environnans.

Le foyer isolé d'un miroir ardent ne donne aucune chaleur autour de lui; si on expose un corps solide à ce foyer, la chaleur se répand tout autour.

5. La chaleur s'acquiert & se perd par les surfaces, c'est-à-dire, que le fluide élastique pénètre les corps en traversant leurs surfaces, & s'en échappe de même. La résistance des corps à la division ou à l'écartement de leurs parties, est la cause déterminante du degré de chaleur qu'ils peuvent acquérir; car la chaleur n'est que l'intensité

d'action du fluide élastique & expansible, la chaleur doit donc croître en pénétrant le solide.

6. Tout le fluide expansible disséminé dans les globes, est en contact avec lui même, par une multitude infinie de branches; tout ce fluide intérieur doit donc être en état de compression; mais il doit passer à différens états d'expansion successifs par les différentes impulsions qu'il reçoit, jusqu'à ce que ces impulsions se soient communiquées à toute sa masse, qui est aussi dans un mouvement continuel, dont la somme est toujours égale dans la masse, quoique différemment distribuée entre les différentes parties de cette masse.

7. La somme totale de la force expansive de la masse entière du fluide élastique, tant intérieur qu'extérieur, ne pourroit donc varier, que si la cause déterminante de cette force varioit elle-même; or, la cause déterminante de cette force, est la rotation des sphères célestes, qui ne varie point. Donc, &c.

CONCLUSION.

La chaleur totale de la nature n'augmente ni ne diminue donc point, la chaleur ne s'accumule point, la terre n'a donc point été calcinée, & elle ne sera pas gelée.

Corollaires principaux.

1. La somme totale de la chaleur, pour me servir du terme reçu, doit donc être toujours la même.

2. Elle doit être plus forte au centre des globes qu'à leurs surfaces. Elle doit décroître de couches en couches, du centre à la circonférence. Elle doit être à peu-près la même ou, au moins ses différences ne doivent pas être très-considérables sur les différens points de la surface des globes; ce qui est conforme aux expériences faites avec le thermomètre, à moins que des circonstances particulières, telles que des masses d'eau glacée & de neige, ne produisent ces différences. Les masses de glaces & de neiges sont des milieux très perméables au fluide élastique, il s'en échappe sans effort, sans rapidité acquise, &c. N°. 4.

La différence d'action du Soleil sur la terre en été & en hiver, ne doit donc pas opérer une grande variation dans la somme totale de la chaleur; ce qui est conforme aux Observations de M. Amontons, de Mairan, & à celles de tous les Physiciens qui les ont suivis.

Je desire & j'espère, peut être, prouver toutes ces propositions, les appliquer comme principes à tous les phénomènes, expliquer par eux ces phénomènes, démontrer, peut-être, qu'ils ne peuvent être

expliqués que par eux. J'ai prévu beaucoup d'objections, elles ne me découragent pas ; je n'ai pas la présomption de croire qu'il me soit réservé d'enchaîner ce prothée que l'on appelle le feu ; je connois ma foiblesse & mon insuffisance, trop heureuse si je forge seulement un chaînon, je le presserai sous toutes ses formes. *Si numina las... sinam.*

LETTRE

A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Sur des Fautes d'impression dans le troisième Mémoire sur le Phlogistique inséré dans le Journal de Physique du mois de Mai dernier ; & sur la reproduction des Têtes qu'on coupe aux Escargots ;

Par M. SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève.*

MONSIEUR, il y a long-tems que je suis la dupe de ma mauvaise écriture ; on la lit avec peine ; & vos Imprimeurs ont dénaturé plusieurs idées du troisième Mémoire sur le Phlogistique, que vous avez eu la bonté d'insérer dans votre Journal du mois de Mai passé, pages 366 — 376. *Les contre-sens* occasionnés par ces fautes typographiques, rendent obscurs, & quelquefois absurdes, divers passages de mon Mémoire ; & ce qu'il y a de plus malheureux pour moi, c'est que ces fautes tombent sur les morceaux que j'avois le plus grand intérêt à présenter clairement. Je les ai recueillies à la fin de cette Lettre.

Je profite de cette occasion pour vous annoncer que j'ai répété la singulière observation du célèbre Abbé Spallanzani, sur la reproduction des têtes qu'on coupe aux escargots de jardin. J'y ait été engagé par la lecture de la Gazette de Gottingue, où j'ai vu l'extrait d'un Programme du Professeur Murray, qui met en doute la vérité de ces observations, & parce que je sais qu'il y a en France & ailleurs, plusieurs Observateurs distingués, qui les ont traitées comme si elles étoient des chimères. Je vous écris ceci à présent, parce que la saison est favorable à ces reproductions, & propre à répéter ces observations.

Ce fut le 15 Avril de cette année, que je coupai la tête à douze escargots de jardin ; je m'assurai que l'amputation étoit bien faite, en anatomisant cette tête coupée par le moyen de la loupe & du microscope, & en comparant ce que je voyois avec la description exacte qu Swammerdam en a faite ; j'ai pu même m'en assurer sur les animaux mutilés que j'ai vus souvent se promener dans les Poudriers de verre blanc, où ils étoient renfermés : au bout de trois semaines, un de ces escargots eut la tête & les deux grandes cornes reproduites ; j'y vis poindre les deux petites cornes, & aujourd'hui, cet escargot est aussi parfait qu'avant l'amputation ; il mange comme les autres, & je le vois actuellement accouplé avec un autre escargot que je lui ai donné pour compagne.

Les autres onze me font observer plusieurs variétés ; il n'y en a aucun qui ait achevé sa reproduction ; il y en a même un qui commence seulement à la faire espérer ; il y en a d'autres qui n'ont qu'une corne dans toute leur longueur, ou d'autres parties parfaites ; mais les autres s'acheminent à se reproduire complètement avec elles. Il y en a un dont toutes les parties sensibles se reproduisent à la fois & proportionnellement entre elles. Aucun d'eux n'est encore crevé.

Je ne vous envoie pas le journal de ces observations, parce qu'il convient mieux que plusieurs Observateurs le fassent eux-mêmes, en les répétant.



PROBLÉME.

Déterminer quelle est la saillie la plus avantageuse que puisse avoir le buse d'une Ecluse, la largeur entre les bajoyers étant donnée.

Soit le triangle A B C, *figure* 1, *planche* 2, dont les droites A B, B C, représentent les venteaux d'une écluse, & AC la largeur; si au point B, on élève sur les droites AB, B C, les perpendiculaires B I, B L, égales, & qu'on joigne les points L I; le triangle L B I étant isocèle, pourra être regardé comme un coin introduit entre les deux venteaux, pour les désunir par l'action d'une puissance P, agissant perpendiculairement sur la tête du coin L I, dont l'analogie, dans le cas de l'équilibre, est P : R. : L Q : L B.

D'où il suit, que plus l'angle L B I. sera aigu, plus forte sera la puissance P, parce que la ligne L Q, exprimant le bras de levier de la résistance, diminue dans la même proportion que l'angle LBI; mais les lignes B L, B I, étant supposées toujours perpendiculaires sur les venteaux A B, B C, quelques directions qu'ils prennent, l'angle L B I ne peut augmenter ni diminuer, que l'angle A B C n'augmente ou ne diminue; mais dans un sens contraire, c'est-à-dire, que si l'angle L B I devient infiniment petit, l'angle A B C sera infiniment grand; & plus cet angle s'approchera de la valeur de deux droits, moindre sera l'expression du bras de la résistance : ce qui fait voir, que dans la construction des écluses, la saillie du buse doit être proportionnée à l'ouverture donnée pour le passage.

Pour déterminer cette proportion, supposons que la ligne AF B, *figure* 2, donnée de grandeur & de position, représente la largeur d'une écluse, 1°. si on fait BE = B F, qu'on tire la ligne A F G, & que du point E comme centre, rayon E B: on décrive l'arc GBD; 2°. que du point A, comme centre, rayon A D, on décrive l'arc D C, qui coupera la droite A B au point C : je dis que A C satisfera à la solution du Problême, de même que B C; l'un répondant à la plus grande saillie qu'on puisse donner au buse de l'écluse, & l'autre à la plus petite.

DÉMONSTRATION.

A cause de la tengente AB, on a A G : AB :: AB : A D. Donc A G — AB : AB :: AB — A D : A D. Mais A G — A B = A C;

parce que G D = B A, double de E D, moitié de A B; de même, B A — A D = B C: donc en subſtituant, on aura A C : B A :: B C : A C. ou A B : A C :: A C : B C.

Nommant A B, a. A C, x. B C ſera $a - x$, & l'on aura l'équation $xx = aa - ax$. qui ſe réduit pour A C $= x = \sqrt{aa + \frac{1}{4}aa} - \frac{1}{2}a$; & pour B C $= a - \sqrt{aa + \frac{1}{4}aa} - \frac{1}{2}a$.

Pour connoître laquelle de ces deux formules eſt la plus avantageuſe à la ſaillie du buſe d'une écluſe, il eſt néceſſaire de ſe rappeller quelques principes d'Hydraulique analogues à la preſſion des fluides.

La preſſion d'un fluide ſur une ſurface verticale & rectangulaire, n'eſt pas la même par-tout : les parties qui répondent à des grandes hauteurs, ſont plus chargées que celles qui répondent à des moindres; & celles qui ſe trouvent à des hauteurs égales de niveau, reçoivent des preſſions égales du fluide : ces preſſions ſont donc entre elles, comme leurs hauteurs correſpondantes au niveau du fluide; de manière que ſi les ſurfaces ſont égales, & les hauteurs inégales, les preſſions ſont comme les hauteurs; & ſi les hauteurs ſont égales & les ſurfaces inégales, les preſſions ſont comme les ſurfaces, &c. &c. &c.

Ces préliminaires poſés doivent s'entendre pour les fluides qui ſont dans un état permanent; le choc n'ayant aucun rapport à la ſolution de ce problême, & la moindre preſſion du fluide contre les venteaux d'une écluſe, doit, dans le cas préſent, déterminer l'option entre les deux formules.

La preſſion de l'eau contre une ſurface verticale & triangulaire, eſt le produit de cette ſurface par la hauteur moyenne de l'eau. Si au-lieu de la ſurface A C, *figure* 3, on oppoſe au fluide deux ſurfaces égales A B, B C; la preſſion du fluide contre ces deux ſurfaces priſes enſemble, ſera égale à la preſſion du fluide contre la ſurface A C; lorſque leurs directions formeront un angle droit; moindre dans l'angle obtus, & plus grande dans l'angle aigu, la hauteur de l'eau reſtant la même.

Dans les figures ſemblables, les ſurfaces ſont entr'elles comme les quarrés d'une de leurs dimenſions homologues, priſes dans chacune. Les ſurfaces A B, B C, ſeront donc entr'elles comme $\overline{AB}^2$, $\overline{BC}^2$, mais le triangle rectangle A B C donne $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$; & la hauteur de l'eau étant la même, la preſſion du fluide contre les ſurfaces, ſera la même.

Nommant A B, *a*. B C, *c*. A C, *b*. & la hauteur de l'eau *h*. on aura $bb \times h = \overline{aa + cc} \times h$.

Puiſque les preſſions du fluide contre les ſurfaces A B, BC. ſont dans la raiſon des baſes qui les ſoutiennent, le fluide étant à la même auteur & agiſſant par des directions perpendiculaires aux largeurs des ſurfaces A B, B C. l'on peut ſuppoſer les preſſions du fluide réunies aux points G & H. dont la force pourra être exprimée par les droites E D, F D : décompoſant ces forces, & formant les parallèlogrammes B E C D. B. D F A. il en réſultera de part & d'autre deux puiſſances B E, E C. B F, F A, qui enſemble feront ſur les ſurfaces A B, B C le même effet que les forces D F, D E : mais les forces F B, B E étant égales & directement oppoſées, ſe détruiront ; il ne reſtera donc que les forces E C, F A qui exprimeront la preſſion du fluide ſur les points d'appui A & C, ſelon des directions perpendiculaires à la largeur de l'ecluſe, tandis que les deux autres F B, E B exprimeront les forces également oppoſées qui ſerrent le deux venteaux de l'écluſe, l'un contre l'autre : donc la preſſion du fluide ſur les ſurfaces A B, B C, ſera la même que ſur la ſurface A C ; & les points d'appui A & C ſeront également preſſés, qu'il y ait deux ſurfaces oppoſées à angle droit, ou qu'il n'y en aie qu'une : donc, dans une écluſe, la poſition des venteaux à angle droit, n'eſt pas plus avantageuſe pour ſoutenir la preſſion de l'eau, qu'une ſeule & ſimple vanne placée en travers pour fermer le canal : tout l'avantage qui en réſulte ; c'eſt que les forces qui expriment la charge des venteaux, ſe trouvant dans la direction des venteaux mêmes, les preſſent dans le ſens où le bois oppoſe le plus de réſiſtance, & qu'alors les venteaux ſont joints avec toute la force dont la preſſion du fluide peut être capable ; en outre, la preſſion ſe faiſant ſur deux ſurfaces égales, ſe trouve diviſée, & facilite à ce moyen la manœuvre des venteaux.

Il n'en eſt pas de même lorſque les venteaux de l'écluſe forment, par leur poſition, un angle obtus ou un angle aigu : la preſſion du fluide eſt moindre dans le premier cas, & plus grande dans le ſecond, la hauteur de l'eau étant la même.

Dans la figure quatrième, ſoit la ligne B C prolongée juſques en D. & du point A abaiſſé, la perpendiculaire A D. nommant A C, *a*. A B, *b*; B D, *d*. A D *g*. B C, *c*. C D, ſera $c + d$. & à cauſe du triangle obtuſangle A B C. on aura $a^2 = b^2 + c^2 + 2cd$. mais le triangle rectangle A D C. donne $a^2 = c^2 + 2cd + dd + gg$. D'un autre côté, le triangle rectangle A D B, donne $bb = gg + dd$. Subſ-

tituant à la place de cette dernière expreſſion, ſa valeur bb : on aura $a^2 = b^2 + 2cd + c^2$. & enſuite $a^2 - 2cd = b^2 + c^2$. dont les termes étant multipliés par h, hauteur moyenne de l'eau, donneront pour l'expreſſion de la pouſſée du fluide contre les ſurfaces AB, BC. $\overline{b^2 + c^2} \times h = \overline{a^2 - 2cd} \times h$. moindre de la quantité $2cd$, que celle ci-devant déterminée pour la poſition des venteaux à angle droit, par conſéquent plus avantageuſe que la précédente.

Si on fait d négatif & moindre que c, l'équation deviendra $a^2 + 2cd = b^2 + c^2$; alors; les venteaux, par leur poſition, formeront un angle aigu, & l'expreſſion de la pouſſée de l'eau, la hauteur du fluide reſtant la même, ſera $\overline{a^2 + 2cd} \times h = \overline{b^2 + c^2} \times h$ plus grande de toute la quantité $2cd$, que les précédentes; par conſéquent, la poſition la moins avantageuſe qu'on puiſſe donner aux venteaux d'une écluſe.

D'où il ſuit que quand on veut ſoutenir la preſſion d'un fluide, au moyen de deux ſurfaces verticales & rectangulaires, comme ſont, pour l'ordinaire, les venteaux des écluſes, ces venteaux, pour oppoſer le moins de ſurface poſſible à la preſſion du fluide, doivent former, par leur poſition, un angle obtus, lequel ſe trouve déterminé par la ſaillie du buſe que donne la formule précédente, pour la valeur de $BC = a - \sqrt{aa + \frac{1}{4}aa} - \frac{1}{2}a$. comme la poſition la plus avantageuſe.

Cette formule peut encore être appliquée avec ſuccès à fixer les épaiſſeurs des murs des bajoyers, murs des baſſins, murs des terraſſes, pieds droits des voûtes, & culées des ponts, tant en plein ceintre que ſurbaiſſés; le réſultat que donnera le calcul, ſera, il eſt vrai, un peu au-deſſus de l'équilibre; mais dans les conſtructions, il vaut mieux pécher par excès que par défaut; on ne ſe relâche que trop ſur cet article, faute de combinaiſon ou d'expérience.



NOUVELLES

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SIXIÉME Cahier des Jardins modernes Anglo-Chinois, en trois Planches. Savoir, le Serrail, Ponts & vues de Windsor & de KEW. La Vis de KEW, qui fait monter 300 muids d'eau par heure. Plan & Coupe de Renélag. Le Bassin de Neptune, à Versailles. Marly, avec les noms des Sculpteurs. Nouveau Trianon, avec les projets de M. *Richard*. Jardin de M. le Duc *de Cossé*, de M. le Chevalier *de Janséen*, à Chaillot. Bessingen, près de Darmstad. Les nouvelles Eaux de Belton, près de Londres. Projet de diverses Fontaines. Le Tilliet, Cascade de M. *de Chalut*, à Saint-Cloud. Ancienne Cascade de Marly. Idée des Jardins de Fresne. Les Cascades d'Exton, près de Londres. Jardins de Carlton dans Pallmal. Prix, 12 liv.

La Pensilvanie en trois feuilles très-détaillées, d'après *Scull*, Arpenteur de Ladite Province de l'Amérique. Prix 6 liv. A Paris, chez *le Rouge*, Ingénieur-Géographe du Roi, rue des Grands-Augustins, chez lequel on trouve aussi toutes les autres Provinces liguées de l'Amérique, en Cartes particulières, soit en originaux Anglois, ou les exactes traductions faites à Paris.

Ouvrages & Mémoires en Histoire naturelle, publiés par *Othon Frédéric Müller*, Conseiller d'Etat de sa Majesté Danoise, de plusieurs Académies & Sociétés Littéraires, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

OUVRAGES.

1°. *Sur les Champignons*. Compenhague, 1763, *in-4°. fig.*

2°. *Fauna insectorum Fridrichsdalina*. Leipsick, 1764, *in-8°.*

3°. *Flora Fridrichsdalina, seu descriptio Plantarum in agro Fridrichsdalensi, simulque per Regnum Daniæ Agrentium Argentorati*, 1767, *in-8°.*

4°. *Observations sur des Vers d'eau-douce & de mer*. Copenhague, 1771, *fig.*

5°. *Observations sur la Chenille à queue fourchue, & sur la génération des Champignons*. Copenhague, 1772, *avec figures.*

6°. *Vermium terrestrium & fluviatilium, seu animalium infusoriorum*,

helminthirorum , & *testareorum succinta historia*. Vol. I , II. Haon. & Leipsick , 1773.

7°. *Flora Danica* , *fasciculus XI* , ou *Planches des Plantes qui croissent dans les Royaumes de Dannemark & de Norvège*. Chaque Cahier contient soixante Planches , en noir , à un ducat Hollandois ; enluminées , à 3 ½ ducats. Le douzième paroîtra à Pâques 1777.

8°. *Zoologiæ Daniæ Pradromus* , *seu animalium Daniæ & Norvegiæ indigenarum Characteres* , *nomina & synonima*. Haon. 1776.

9°. *Zoologiæ Daniæ icones*. Planches des Animaux rares & inconnus , qui se trouvent en Dannemarck & en Norvège ; chaque Cahier contiendra 40 planches ; le premier , paroîtra à Pâques 1777 ; noir à 2 ⅔ ducats , 24 liv. ; enluminé 4 ⅔ , 48 liv. avec leur nomenclature. L'histoire & la description des Animaux gravés , suivront incessamment. On peut souscrire à Paris , chez *Lacombe* , rue de Tournon , & chez *Bruyset* , à Lyon.

Manuscrits prêts à l'impression.

1°. *Stellarum marinarum historia.*

2°. *Fungorum agri Fridrichsdalensis descriptiones* , figures.

3°. *Histoire détaillée des Pucerons d'eau douce* , avec figures.

4°. *Histoire des Tiques aquatiques* , (*Hydrachnæ*) avec figures.

MÉMOIRES.

1°. *Description d'un Champignon à colle* , insérée dans les Actes de l'Académie de Stockolm , 1762.

2°. *Description d'une Mousse.* (*Phaseum Halleri Floræ Fridrichsd.*) *ibid* , 1764.

3°. *Sur une singuliere espece de Muror* , ibid , 1769.

4°. *Sur un papillon à tête de Chenille* ; dans les Mémoires & dans les acta nat. cur. présentés à l'Académie des Sciences de Paris , 10e. Cahier.

5°. *Sur un nouveau genre de Zoophites ;* dans la Gazette Littéraire de Berlin , 1 vol. 1768 , traduit en Allemand.

6°. *Description d'un nouveau genre d'Insectes aquatiques* (*Hydrachna*) ; dans la Gazette Littéraire de Berlin , 1769.

7°. *Description de nouvelles espèces de Pucerons d'eau-douce* , *ibid* , 1770.

8°. *Sur la reproduction de la tête de Limaçons* , ibid.

9°. *Sur une éjaculation singulière de la pente des Rivières* ; (Verm. Terrest. & Fluv. 372) ibid.

10°. *Sur le Lys de Champs, montrant les heures*; dans les Mémoires de la Société Economique de Berne, 1766.

11°. *Manipulus insectorum Taurinensium*; dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin, vol. 3.

12°. *Descriptio Libellutanum agri Fridrichsdalensis*; in nov. actis nat. Curios. vol. 3, 1767.

13°. *Enumeratio Plantarum terram vegetabilibus destitutam intra anni spatium occupantium*; ibid, vol. 4, 1770.

14°. *Enumeratio stirpium in Islandiâ sponte crescentium; ibid.*

15°. *Epistola de Muscâ vegetante Europena*; ibid, traduit en François dans les Observations de M. *Rozier*, août 1771.

16°. *Sur les Bivalves d'eau-douce*; dans les Transactions Philosophiques de la Société des Sciences de Londres.

17°. *Observation d'une singulière évaporation de plusieurs especes de Clavaria*; 1 vol. dans les Berlin. Besch.

18°. *Description d'un Zoophyte inconnu*, ibid.

19°. *Observation sur la Vesticella polymorpha* (Verm. Terr. & Fluv., 104); ibid, 2 vol.

20°. *Description de deux sortes exotiques d'Orties de mer*; ibid.

21°. *Sur quelques Insectes & des Vermisseaux*; dans le Natur., 7e. Cahier.

22°. *Sur une Plante singulière. (Conserva stellaris Flor. Dan. T. 660)*, ibid.

23°. *Synomimes des Animalcules microscopiques*; ibid, 9e. Cachier.

On trouve actuellement à Paris, hôtel de Thou, rue des Poitevins : *G. Van-Swieten, Commentaria in Hermani Boerhaave aphorismos de cognoscendis & curandis Morbis*, 5 *vol. in-4°. Parasiis* 1771, 1773. Les 5 vol. en feuilles, 52 liv. 10 f.; reliés, 60 liv.

Les volumes se vendent séparément : savoir, tom. premier, 12 liv. 5 sols; tom. 2e. 10 liv. 5 sols; tom. 3e. 10 liv. 5 sols.; tom. 4e. 12 liv. 5 sols; tom. 5e. 15 liv.

Il y a trente sols à diminuer pour les volumes en feuilles.

Ce Commentaire de *Van-Swieten* sur les Ouvrages de *Boerhaave*, est regardé comme un des Livres fondamentaux de la Médecine. C'est un Ouvrage usuel, dont la réputation est établie par 20 éditions; & celle-ci, imprimée à Paris, passe pour une des plus correctes & des mieux exécutées.

Dans un Ouvrage de cette importance, comme les fautes sont capitales & peuvent avoir des conséquences funestes, le Public doit être en garde contre les éditions contrefaites, qui en fourmillent ordinairement.

Vocabulaire des termes de Marine Anglois & François, *in*-4°. Imprimerie Royale, 31 planches, 12 liv. br.; 14 liv. relié.

J. C. Schæffers Abhandl. von dem Electricitættræger, *&c.* c'est-à-dire, *Trois Traités sur l'Electrophore*; par M. *Schæffer*, *in*-4°. à Ratisbonne, 1776 & 1777, pages 48, 50 & 56, avec 4 planches. L'Auteur, déja connu par ses ouvrages, qui contiennent l'Histoire Naturelle, y expose 140 expériences, dont l'objet principal, est la recherche du prétendu magnétisme animal. Il y en a qui sont fort peu importantes, mais il y en a aussi qui sont tout-à-fait extraordinaires. Passons la direction du Sud au Nord, que l'Auteur veut avoir constamment observée dans certaines expériences purement électriques, sans aucun instrument aimanté. (M. *Comus* fait la même prétension par son Platomètre universel, dont ce Journal a donné la description en l'année 1775, tom. 7, pag. 529. Il semble que cette sorte d'expérience est très-analogue à celle de feu M. *Gray*, dont il est fait mention dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1737, pag. 307, &c. & dans les Transactions Philosophiques, N°. 453, art. iv., pag. 118, &c.) Passons encore la possibilité d'observer des effets électriques dans une chambre contiguë à celle où l'on fait des expériences électriques, & même quelque tems après, s'il y a, comme dans le cas de M. *Schæffer*, quelque corps doué d'une électricité assez forte & assez durable. (Voyez l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1759, pag. 36 & 37).

Les expériences, qui m'ont paru les plus extraordinaires, sont celles-ci.

1.) Il dit, qu'un corps suspendu d'un bras de bois ou de fer, qui soit inébranlable, se met en mouvement vers l'électrophore, mis à la distance de 20 jusqu'à 24 pas, aussi-tôt qu'il touche légèrement, du bout de son doigt, le bouton de fil ou le bras de fer; mais que ce même pendule reste tranquille & n'aquiert point ce mouvement régulier, si le même bras est touché de la même façon par quelqu'un de ceux qui ne sont pas doués comme lui du magnétisme animal. Il n'importe pas beaucoup, de quelle figure & de quelle matière soit le corps suspendu, & l'Auteur prétend avoir obtenu, à peu-près, le même effet par une grande balance chargée du 2 jusqu'à 3 quintaux; mais, ordinairement, il s'est servi de petites cloches suspendues par des fils de soie.

2.) M. *Schæffer* prétend qu'en employant deux électrophores à des distances inégales, le pendule, touché comme auparavant, se dirige toujours vers le plus éloigné; &

3.) Qu'il reste en repos, sans quitter sa direction verticale, si les distances sont égales;

4.) Qu'en employant trois électrophores, le pendule touché se dirige, en certains cas, vers le plus proche, & en d'autres cas, vers le plus éloigné.

5.) Tous ces effets merveilleux sont, comme il assure, les mêmes quand, au lieu des électrophores ordinaires, on emploie d'autres corps de quelque forme ou matière qu'ils soient, pourvu que ces corps ayent été mis, seulement quelques momens, sur un électrophore. Ces électrophores vicaires en font d'autres uniquement par le voisinage, & leur vertu, qui n'est pas moindre que des premiers, se conserve pendant trois ou quatre jours, sans qu'ils soient aucunement isolés. Par exemple, un livre mis sur l'électrophore acquiert la même vertu directrice, & mis après cela dans l'armoire, il la communique en peu de tems à tous les livres qui y sont contenus.

A la fin du troisième Traité, il se trouve une lettre de M. le Professeur *Epp*, qui étoit chargé, de la part de l'Académie Electorale des Sciences en Bavière, dont il est Membre, de s'informer de la vérité des faits extraordinaires que M. *Schæffer* prétend avoir exécuté par l'électrophore. Il avoue qu'ils ne lui ont pas réussi ; mais il certifie en même-tems, qu'après s'être rendu chez l'Auteur, à Ratisbonne, il a vu trois expériences faites en sa présence par M. *Schæffer*, qui l'ont entièrement convaincu. Nonobstant cela, il reste encore bien des doutes.

Anfangsgründe der Electricitæt, &c. c'est-à-dire, *Elémens de l'Electricité* ; par M. *Socin*, &c. à Hanau, 1777, 8°. pages 124 & une planche. Ils contiennent en huit Leçons, la description & l'explication des principaux phénomènes électriques, que l'on peut produire sans avoir besoin ni d'une machine électrique, ni des instrumens propres à donner la commotion électrique. Il y est traité de la différence des corps électriques & non électriques ; de l'attraction & de la répulsion ; de l'électricité positive & négative ; des athmosphères électriques ; des phénomènes, des rubans & des bas de soie frottés, & enfin de l'électrophore. A la fin de chaque Leçon, l'appareil nécessaire pour les expériences est indiqué. Il est à souhaiter que l'Auteur ne tarde pas de publier la continuation de cet Ouvrage. L'ordre qui y est observé est fort naturel, & les phénomènes simples précédent toujours ceux qui sont compliqués. Les explications sont conformes au systême de M. Franklin. On s'apperçoit aisément que M. *Socin* a non seulement lu les meilleurs Auteurs qui ont écrit sur l'électricité, mais aussi qu'il a répété & bien souvent amplifié leurs expériences, & qu'il s'est exercé, depuis long-tems, dans cette partie de Physique expérimentale. Ce n'est que fort rarement qu'il

semble s'énoncer trop généralement, & avancer des choses dont on ne peut pas convenir, par exemple, que les corps qui ne sont pas électriques, p. ex. les métaux, deviennent électriques, quand ils sont mis en fusion, & que les liquides, en s'endurcissant, le deviennent aussi, comme l'eau convertie en glace, ce qui ne s'accorde avec les expériences de M. *Achard*, que dans un sens limité : voyez ce Journal, tom. VIII, pag. 364, &c.

Neue Electrishe Versuihe, *&c.* c'est-à-dire, *Nouvelles Expériences électriques, faites avec la machine inventée de M. van Marum*, *&c.* par M. *Heinze*, à Oldenbourg, 1777, *in*-4°. une feuille & demie.

Verhandeling over het Electri Zeeren, *&c.* c'est-à-dire, *Traité de l'Electricité*; par M. *van Marum*; à Groningue, 1776, *in*-8°., pag. 96, avec 2 planches. On en attend, en peu de tems, une traduction Allemande. La nouvelle machine électrique qui y est décrite, diffère des ordinaires, en ce qu'au lieu d'un plateau de glace, M. *van Marum* emploie un plateau de gomme lacque qui est frotté par du mercure. Le Père *Beccaria* est, à ce qu'il me semble, le premier qui ait propsé cette sorte de frottement dans son Traité, qui a pour titre : *Electricitas Vindex*, imprimé à Turin en 1769, N°. 250, not. (1), page 64.

Elémens de Minéralogie docimastique; par M. *Sage*, 2 vol. *in*-8°. A l'Imprimerie Royale, & se trouvent à Paris, chez *Delormel*, Imprimeur-Libraire, rue du Foin; & chez *Didot* le jeune, Libraire, quai des Augustins.

Détail des succès de l'établissement que la Ville de Paris a fait en faveur des personnes noyées, & qui a été adopté dans diverses Provinces de France, cinquième Partie, *année* 1776, *in*-12; par M. *Pia*, ancien Echevin de la Ville de Paris. A Paris, chez *Lottin* l'aîné, Imprimeur-Libraire, rue St. Jacques, 1777. On ne peut trop louer cet Etablissement, digne des plus grands éloges. M. *Pia* faisoit le bien pour le bien lui-même, lorsque la Société d'Amsterdam lui envoya une Médaille, sur une des faces de laquelle on voit un Noyé étendu sur le rivage, menacé par la Mort armée d'une Faulx, & l'Humanité, sous la forme d'une femme, la repousse, tandis qu'elle se dispose à administrer les secours, dont on voit l'appareil auprès d'elle, c'est-à-dire, la Boîte fumigatoire dont nous avons donné la description & les plans en 1775, dans le Tome V de ce Journal, page 398. Cette distinction flatteuse fait l'éloge de la Société d'Amsterdam & du Citoyen bienfaisant. On lit sur le revers de cette Médaille, entourée d'une couronne civique, cette inscription : PHILIPPO-NICOLAO PIA INSTITUTI PARISINI, SUBMERSORUM CORAM GERENTIS PROCURATORI M. DCC. LXXVI. Et pour Légende, OB SERVATUM CIVEM DONO SOCIETATIS AMSTELŒDAMENSIS. Le volume que nous annonçons, con-

tient un grand nombre de faits qu'il feroit important de faire connoître dans tous les lieux voifins des rivières. En un mot, il devroit être entre les mains de tous les Chirurgiens & Médecins.

EXTRAIT d'une Lettre de M. MAGELLAN, *de la Société Royale de Londres, du 21 Juillet.*

IL paroît conftant que M. *Minors*, Chirurgien dans l'Hôpital de Mildeffex, a guéri totalement un cancer à la lèvre, par l'application réitérée de l'air fixe.

M. *Wedenberg*, Médecin Suédois, actuellement à Londres, affure qu'en Allemagne le même remède a été employé une fois avec le même fuccès.

TABLE

DES ARTICLES

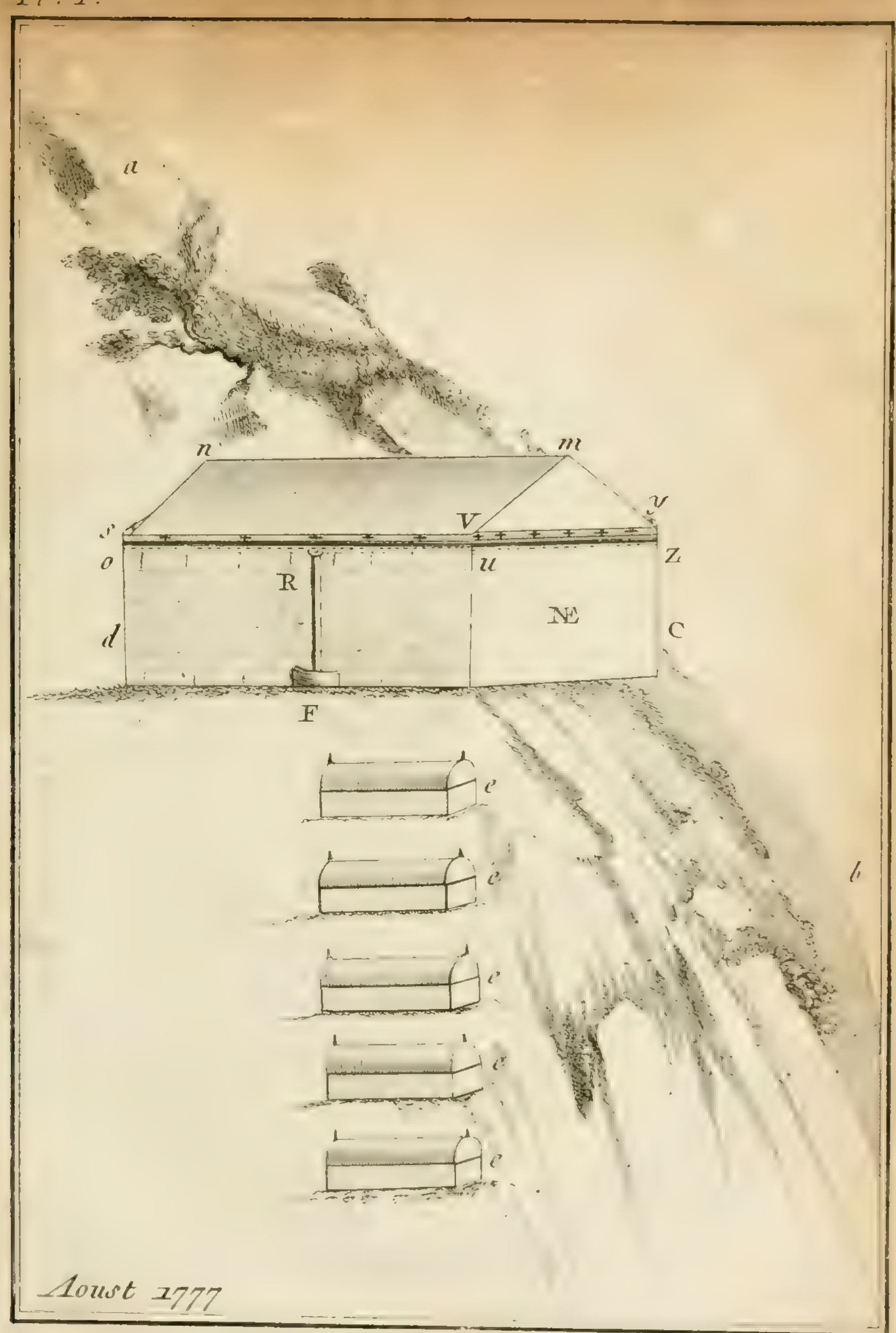
Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 25 Août 1777.

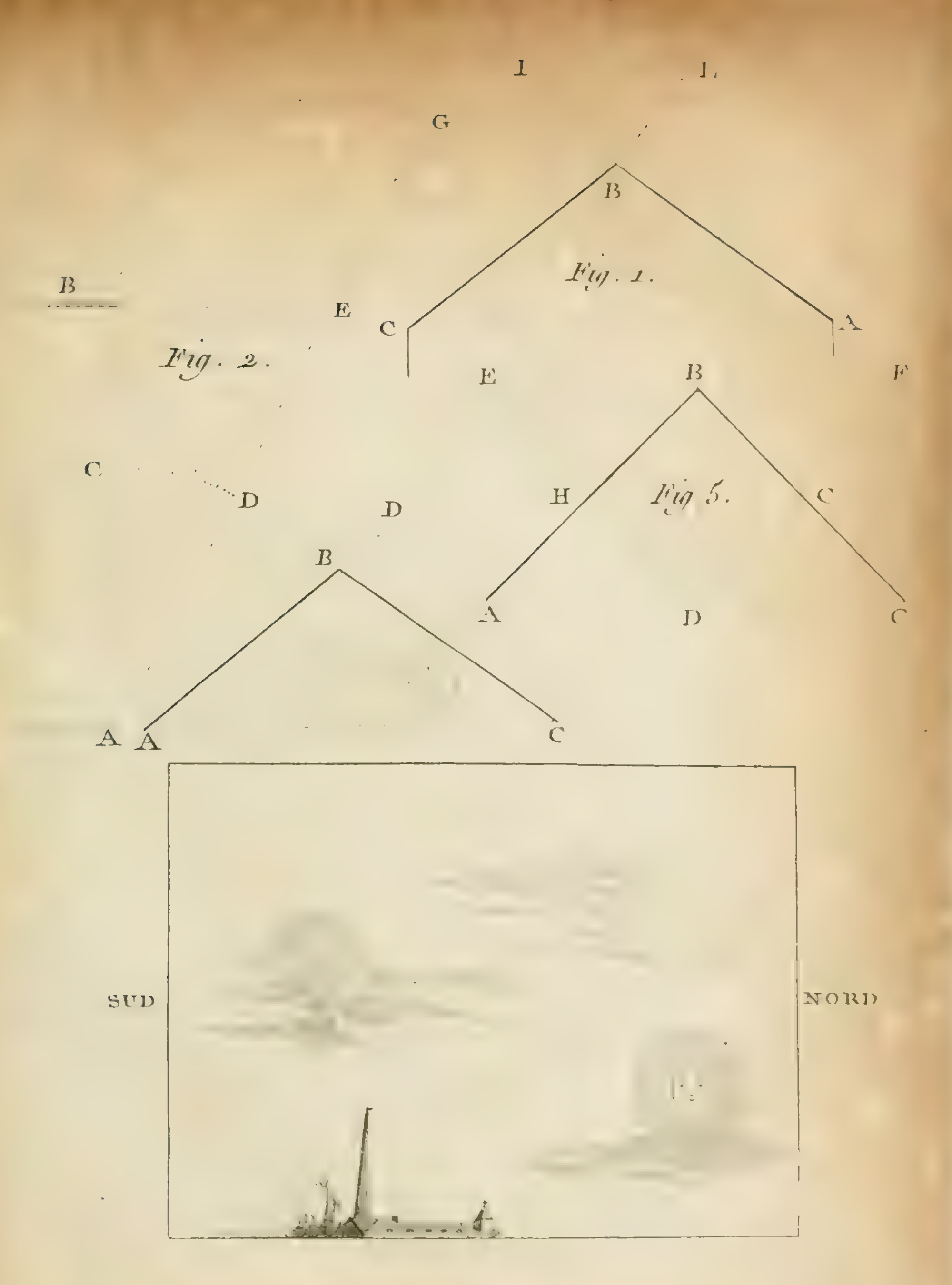
VALMONT DE BOMARE.

Pl. 1.

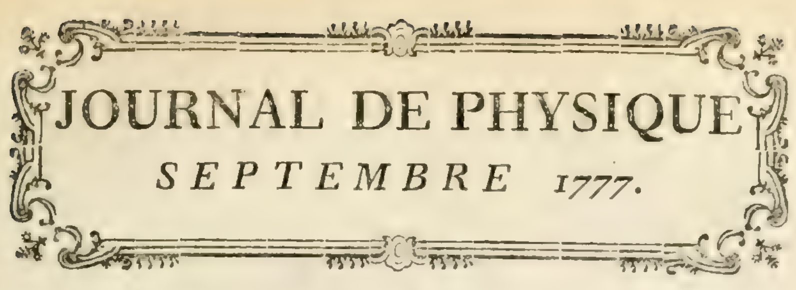



NATURAL HISTORY

Pl. 2.



Aoust 1777.



EXPÉRIENCES

Sur la régénération de la Tête du Limaçon terrestre ;

Par M. BONNET, de diverses Académies.

JE ne publie ces premières Expériences sur la régénération de la tête du Limaçon, que pour donner une nouvelle confirmation de la belle découverte de M. l'Abbé Spallanzani. On sait combien cette découverte a été contestée hors de l'Italie, & sur-tout en France. Je connois des Naturalistes qui, après avoir décapité sans succès des centaines de limaçons, ont cru être en droit d'en conclure, que l'Observateur Italien s'en étoit laissé imposer par des apparences trompeuses. En m'écrivant à moi-même, un de ces Naturalistes n'avoit pas fait difficulté de me reprocher d'avoir inséré dans la *Palingénésie* un Précis de la prétendue découverte, & d'avoir raisonné sur cette découverte comme sur la chose la mieux constatée. On pense bien que ces reproches n'avoient point ébranlé la juste confiance que m'inspiroient l'habileté & la bonne logique du célèbre Naturaliste de Reggio. D'ailleurs, il avoit bien voulu me communiquer très-en détail, dans une suite de lettres, l'intéressante histoire de ses expériences, & il m'avoit été aisé de juger, par le seul exposé des faits, que le sage Observateur avoit bien vu & revu les nouveaux prodiges qu'il mettoit sous mes yeux, & qu'il mit, quelque tems après, sous ceux du Public, dans un *Programme* Italien, qui parut en 1768, & qui fut traduit la même année en François. Cependant, comme l'Auteur ne détailloit point dans cet Ecrit les précautions qu'il avoit prises pour mettre sa découverte à l'abri de toute contestation, je l'invitai à publier une exposition de ses procédés, & c'est ce qu'il exécuta dans une lettre qu'il m'écrivit de Modène, le 11 de Septembre 1769, & qui fut imprimée dans l'*Avant-Coureur* du 30 d'Octobre de la même année. Cette lettre, si instructive & si propre à dissiper tous les doutes, n'en a dissipé qu'une partie ;

la plupart subsistent encore, & on continue d'opposer aux expériences de Pavie, des expériences qu'on juge leur être contraires, ou qui paroissent les combattre. Ça été ce conflit d'expériences & d'opinions qui dure depuis neuf ans, qui m'a déterminé cette année à répéter moi-même l'expérience du savant Professeur de Pavie. Je vais en donner l'histoire : le Public, impartial, jugera, par les détails, du degré de confiance qu'elle mérite.

L'espèce de limaçon terrestre, sur laquelle j'ai opéré, est cette espèce, de grandeur moyenne, qu'on trouve facilement dans la campagne & dans les jardins après des jours pluvieux. Les limaçons dont je parle, sortent alors en grand nombre de leurs retraites obscures, & en assez peu de tems on peut en rassembler des centaines. La coquille des uns est jaune ou jaunâtre : celle des autres, est ornée de bandes circulaires, noires ou brunes.

Ce n'est pas chose bien facile que de décapiter un limaçon. A peine a-t-il senti l'instrument, qu'il se retire prestement dans sa coquille ; & l'on comprend, qu'il peut arriver qu'on croye l'avoir décapité, lorsqu'on n'a fait que lui enlever une portion plus ou moins considérable des tégumens. Pour n'y être point trompé, j'ai pris plus d'une précaution. J'ai donné au limaçon le tems de s'allonger le plus qu'il lui a été possible : j'ai procuré, au besoin, cet allongement, en plongeant l'animal dans l'eau : j'ai présenté, à plusieurs reprises, l'instrument à l'origine de la tête, avant que de frapper le coup, & je ne l'ai tenue pour bien faite, que lorsque j'ai eu sur ma planchette la tête bien entière, avec ses quatre cornes bien déployées & sa bouche, toujours très-reconnoissable par les lèvres qui en déterminent l'ouverture. La figure 1, représente cette tête un peu grossie à la loupe, & telle qu'elle paroît quelques momens après qu'elle a été séparée du tronc. On voit en *gg* les deux grandes cornes, qui se sont un peu retirées dans l'intérieur. *pp*, sont les petites cornes entièrement retirées dans l'intérieur. *b* est la bouche, exactement fermée, & dont les lèvres sont très-visibles.

Un couteau m'a paru plus propre à cette opération, qu'un scalpel. Des ciseaux conviendroient moins encore qu'un scalpel. J'ai toujours fait en sorte d'opérer suivant une direction perpendiculaire à l'axe du tronc.

Immédiatement après l'opération, le limaçon se retire bien avant dans sa coquille, & le plus souvent il n'en ressort plus. Il répand à l'instant beaucoup de cette humeur visqueuse, dont il est très-pourvu. Si l'on jette en même-tems les yeux sur la tête qu'on vient de séparer du tronc (*figure* 1), on appercevra encore quelques mouvemens dans les cornes, principalement dans les grandes ; mais ces mouvemens cessent bientôt, & ça été inutilement que j'ai tenté

de les faire renaître en piquant la tête, près de sa base, avec la pointe d'un scalpel. Les quatre cornes s'affaissent, elles se retirent plus ou moins en elles-mêmes, immédiatement après l'opération; & les petites se raccourcissent plus que les grandes.

On peut s'assurer, par un autre moyen très-simple, que l'opération a été bien faite : on n'a qu'à plonger sous l'eau le limaçon décapité, il ne tarde guères à sortir de sa coquille : on le voit s'allonger de plus en plus & tout autant qu'avant l'opération (1), & il est très-aisé alors de reconnoître que le tronc est entièremenr dépourvu de tête. La figure 2, représente au naturel le bout antérieur d'un pareil tronc vu pardevant. La figure 3 le représente vu de côté. On peut remarquer dans ces deux figures, que les chairs se sont fortement contractées, & ont fermé l'énorme plaie.

Cette humeur visqueuse que le limaçon répand abondamment après qu'il a été décapité, produit, à l'entrée de sa coquille, un opercule qui en bouche très-exactement l'ouverture. Il est de couleur blanche & très-mince. Souvent il se forme deux de ces opercules, qui se trouvent placés l'un au-dessus de l'autre : quelquefois il s'en forme trois. L'extérieur est près du bord de la coquille; l'intérieur est plus ou moins enfoncé dans la coquille.

Le limaçon décapité peut reproduire plusieurs de ces opercules; mais sa provision de matière visqueuse s'épuise enfin peu-à-peu, & la coquille demeure ouverte, ou à-peu-près. Comme l'animal ne sauroit prendre aucune nourriture, tandis qu'il demeure privé de tête, il ne sauroit réparer sans cesse la perte de son espèce de vernis. Il maigrit sensiblement : on en juge par la diminution de sa taille, & par une sorte de transparence qu'on remarque dans son intérieur. J'ai pourtant été surpris du nombre d'opercules que quelques limaçons privés de tête, ont reproduit successivement.

Au reste, tous les limaçons décapités ne produisent pas des opercules; mais le nombre de ceux dont la coquille demeure ouverte, est pour l'ordinaire fort petit.

J'ai renfermé dans des boîtes mes limaçons décapités. Les uns sont restés sur le fond des boîtes; les autres, ont gagné les parois contre lesquelles ils ont appliqué l'ouverture de leur coquille : d'au-

---

(1) Il pourra arriver néanmoins qu'il ne s'allonge pas alors autant qu'on le voudroit & qu'il le faudroit pour juger des progrès de la reproduction; mais on n'aura qu'à prendre la coquille entre deux doigts, après avoir tiré l'animal hors de l'eau, & on le verra bientôt s'allonger autant qu'il peut l'être. Il faudra éviter avec grand soin de le toucher, parce qu'il rentre dans sa coquille au plus léger attouchement.

tres se sont élevés plus haut & ont gagné le couvercle, où ils se sont pareillement fixés. Ceux ci étoient apparemment les plus vigoureux, ou ceux qui avoient le mieux soutenu l'opération.

Lorsque j'ai voulu m'instruire de semaine en semaine de l'état actuel de mes limaçons décapités, j'ai enlevé délicatement avec la pointe d'un scalpel l'opercule ou les opercules qui bouchoient l'ouverture de la coquille, & j'ai plongé les limaçons dans de l'eau très-claire. Elle les a forcés à sortir de leur coquille, les uns plutôt, les autres plus tard. Il est arrivé plus d'une fois, que quelques limaçons ne se sont montrés hors de leur coquille, que plusieurs heures après avoir été submergés.

Ce moyen auquel j'ai toujours eu recours pour m'assurer de l'état de mes limaçons, m'a paru le meilleur. Ils s'étendent dans l'eau, ils s'y allongent de plus en plus, & autant qu'il leur est possible de le faire ; & alors, toute leur partie antérieure est si entièrement à découvert, que rien ne peut échapper à l'œil de l'observateur. Ils font effort pour sortir de l'eau, & y parviennent peu-à-peu si elle n'est pas trop profonde. Ils rampent lentement sur le fond & le long des parois du vase, & continuent à ramper jusqu'à ce qu'ils ayent gagné le sec. Alors ils se fixent ; & pour les forcer à se montrer de nouveau, il faut les replonger dans l'eau. Quoi qu'absolument dépourvus de tête, ils marchent en avant comme s'ils en avoient une ; leur démarche est seulement un peu plus lente.

Je n'ai d'abord décapité qu'une douzaine de limaçons. Ça été le 8 de Mai. Je le répète, & je ne puis trop le répéter ; car je dois aller au-devant des moindres doutes : je n'ai tenu pour bien décapités que les seuls limaçons, dont j'ai eu sur ma planchette la tête très-entière, ou garnie de tous ses accompagnemens. Toutes les têtes ainsi séparées de leur tronc, ont été rangées à part sur un des côtés de la planchette, & elles y sont encore à l'heure que j'écris ceci (1).

Je vais maintenant donner une idée des admirables reproductions qui se sont opérées sous mes yeux dans mes limaçons. Je n'entrerai pas dans un grand détail, il ne seroit pas nécessaire : mon but est seulement de prouver la réalité de ces reproductions contre les Détracteurs de la fameuse découverte de mon célèbre ami l'Abbé Spallanzani.

La reproduction de la tête du limaçon ne suit point une marche aussi uniforme que celle de la tête de ces vers aquatiques que je multipliois de bouture en 1741, & dont je publiai l'histoire peu d'an-

(1) Le 14 Juillet.

nées après (1). La régénération du limaçon offre une foule de variétés qu'il feroit trop long de décrire. M. Spallanzani en a indiqué divers exemples dans fon *Programme*, & je les ai indiqués d'après lui dans la *Palingénésie*, Part. IX. Je renvoye à ces deux Ouvrages. Je dois me renfermer ici dans le récit fuccinct de mes propres obfervations.

La figure 4 montre, un peu groffie à la loupe, la partie antérieure d'un des limaçons décapités le 8 de Mai, & deffinée le 21 Juin. Elle eft vue de côté.

g g, font les deux grandes cornes qui commencent à pouffer. La gauche eft plus avancée que la droite. Cette dernière eft à peine vifible, & on n'en apperçoit que l'origine.

t eft un trait brun & prefque noirâtre, qui va aboutir à la grande corne droite. Ce trait eft le nerf optique & fon mufcle, dont Swammerdam (2) nous fait admirer la ftructure & les mouvemens divers. On les voit au travers des chairs, qui ont une forte de tranfparence ? & comme elle accroît beaucoup dans les limaçons qui ont jeûné un mois ou deux, le nerf optique & le mufcle qui lui fert de gaîne, y font auffi beaucoup plus apparens.

l eft une ligne blanche qui court le long du dos. J'ignore encore fi c'eft un vaiffeau.

La figure 5, repréfente au naturel le bout antérieur du même limaçon vu pardevant.

g g, les grandes cornes, dont on ne voit que l'extrémité fupérieure. On apperçoit à cette extrémité un petit point noir. C'eft l'œil du limaçon, dans lequel Swammerdam affure avoir trouvé les trois humeurs de notre œil & deux tuniques, l'*uvée* & l'*arachnoïde*. On voit par cette figure, que l'œil eft déjà vifible, quoique la corne ne faffe que commencer à croître. Je l'ai apperçu dans des cornes qui avoient fait moins de progrès encore, comme je le dirai bientôt.

Les petites cornes ne fe montrent point encore. On fait qu'elles n'ont point d'œil à leur extrémité.

---

(1) *Traité d'Infectologie*, Part. II. Paris, 1745.

(2) Dans fa magnifique *Bible de la Nature*, in-folio, en Hollandois & en Latin. Les Auteurs de la *Collection académique* en ont donné une Traduction Françoife dans leur cinquième volume de la *Partie étrangère*. Je ne puis trop exhorter ceux qui travailleront fur les Limaçons, à confulter le bel Ouvrage du célèbre Obfervateur Hollandois. La feule infpection des figures fuffit pour donner une grande idée de la ftructure du Limaçon, & pour faire plus admirer encore fa régénération.

b indique la place de la bouche, dont les nouvelles lèvres ne ſont point encore viſibles.

Je déſignerai dans la ſuite ce limaçon par la lettre A.

La figure 6 repréſente, un peu groſſie à la loupe, la partie antérieure d'un autre limaçon, deſſiné le 23 de Juin, & où la régénération eſt beaucoup plus avancée.

Ce qui eſt ici le plus apparent, eſt une des petites cornes *p*, qui paroît entièrement régénérée. La corne correſpondante n'a point encore commencé à pouſſer.

Au-deſſus de la petite corne, on apperçoit en *g g* la naiſſance des grandes cornes qui n'ont fait que très-peu de progrès. Voilà donc un exemple frappant des variétés qu'on obſerve dans la régénération de la tête du Limaçon. Ici, c'eſt une des petites cornes qui a fait les plus grands progrès, tandis que la corne correſpondante ne ſe montre point encore, & que les grandes cornes ne font preſque que commencer à ſe montrer.

La figure 7, eſt celle du même limaçon vu du côté oppoſé. Ici, on apperçoit par tranſparence le nerf optique, déſigné par le trait brun *t*, qui va aboutir à une des grandes cornes naiſſantes. L'œil de cette corne ſe voit diſtinctement.

On voit encore en *b* la nouvelle bouche, dont les lèvres ſont déjà reconnoiſſables.

Je déſignerai ce limaçon par la lettre B.

Le figure 8 montre, un peu groſſi, le bout antérieur de ce limaçon, deſſiné le 2 de Juillet. La figure 9, le montre pardevant. *b*, la bouche qu'on ne peut méconnoître. *g g*, les grandes cornes & leur œil.

Je nommerai C un autre limaçon qui, à la date du 23 de Juin, m'a paru entièrement régénéré. Ses quatre cornes étoient parfaitement complettes, & avoient acquis toute la grandeur qui eſt propre à celles de cette eſpèce. La bouche paroiſſoit s'être bien refaite : ſon ouverture étoit bien terminée, & les nouvelles lèvres, extrêmement diſtinctes, avoient bien la forme & les proportions qu'elles devoient avoir. En un mot, ce limaçon étoit ſi parfaitement ſemblable aux limaçons de ſon eſpèce qui n'ont pas été mutilés, que je ne pouvois l'en diſtinguer que par la diminution de ſa taille & ſa tranſparence. Il eſt repréſenté en entier & au naturel dans la figure 10.

La figure 11, repréſente au naturel le bout antérieur du même limaçon, vu pardevant. On y obſerve très-diſtinctement la nouvelle bouche *b* garnie de ſes lèvres. Au-deſſus & à peu de diſtance, eſt une petite tache oblongue *t* qu'on apperçoit par tranſparence

au travers des chairs : ce ſont les dents du limaçon qui peuvent s'approcher ou s'éloigner des lèvres.

Ces deux figures n'ont été deſſinées que vers la mi-Juillet. Mais dès le 23 de Juin, j'avois commencé à ſervir au limaçon de jeunes feuilles de laitue & de vigne, auxquelles il n'avoit point touché. Après s'être promené quelque tems ſur ces feuilles & ſur les parois du vaſe, il alloit pour l'ordinaire ſe fixer contre le couvercle où il demeuroit collé des ſemaines entières. Malgré un jeûne de plus de deux mois, de la belle ſaiſon, il a toujours paru ſe porter très-bien, & il eſt très-bien portant encore à l'heure que j'écris ceci, le 21 de Juillet.

J'ai dit que les yeux apparoiſſent déja, quoique les grandes cornes ne faſſent que commencer à pouſſer: c'eſt ce que j'ai très-bien vu dans un de mes limaçons décapités le 8 de Mai, & dont la tête eſt repréſentée ſéparée du tronc dans la figure première. La régénération de ce limaçon n'avoit fait encore que très-peu de progrès le 6 de Juillet. Je l'ai fait deſſiner ce même jour, & la figure 12 en repréſente au naturel le bout antérieur vu de face. On y voit la naiſſance des grandes cornes qui ne ſe montrent point encore, & dont la place n'eſt reconnoiſſable que par l'œil *o o*, qu'on apperçoit déja. Il ne paroît que comme un point noir, auſſi petit qu'il eſt poſſible de le faire avec la plume la plus fine. Le limaçon a été deſſiné dans les momens où il étoit auſſi allongé qu'il pouvoit l'être, & j'ai uſé de la même précaution à l'égard de tous les limaçons que j'ai fait deſſiner. Dans celui dont je parle actuellement, les petites cornes ni la bouche ne ſe montroient point encore.

Au reſte, quand le limaçon retire ſes grandes cornes dans ſon intérieur, on y apperçoit très-bien le point noir ou l'œil au travers des chairs ; je l'y ai démêlé plus d'une fois à la vue ſimple, & même dans des limaçons dont la régénération étoit fort peu avancée.

Je ne dois pas négliger de le dire, des douze limaçons décapités le 8 de Mai, il n'en a péri qu'un ſeul ; tous les autres paroiſſent ſe porter très-bien au moment que j'écris ceci, le 27 de Juillet, mais les progrès de la régénération y ſont très-divers. Il en eſt où elle ſemble ne faire que commencer. Dans d'autres, il n'y a que les grandes cornes qui ayent repouſſé ; on n'y apperçoit point encore la naiſſance des petites cornes, & la bouche ne ſe diſtingue pas nettement. Parmi ceux-ci, il en eſt dont les grandes cornes n'ont que demi ou deux tiers de ligne de longueur, tandis qu'il en eſt d'autres dont les grandes cornes ont plus d'une ligne. Telles ſont actuellement celles du limaçon que j'ai déſigné ci-deſſus par la lettre A, & dont la partie antérieure eſt repréſentée, *figure* 4, comme elle ſe montroit le 21 de Juin. La figure 13, repréſente la partie

antérieure de ce même limaçon, dessinée le 26 de Juillet. Les grandes cornes offrent quelque chose de remarquable : elles sont plus grosses proportionnellement à leur longueur, que ne le sont les grandes cornes des limaçons qui n'ont pas été mutilés. On remarque à leur extrémité une sorte de difformité qui semble produite par un certain repliement des chairs, qui donne à ces cornes l'air d'une monstruosité. L'œil y est pourtant très-distinct. La couleur de ces cornes tire sur le violet. Cette couleur est ordinairement celle des cornes qui se reproduisent, elle tient, en grande partie, à celle du nerf & du muscle qui percent au travers des chairs. La figure 14 est celle du bout antérieur d'un autre limaçon, où l'on n'apperçoit encore que la bouche *b*, qui se montre sous l'apparence d'un petit museau; on diroit qu'elle fait la moue.

En général, je remarque, comme M. Spallanzani, bien des inégalités plus ou moins frappantes dans la reproduction des parties doubles du même limaçon; je vois une grande corne qui n'a guère que la moitié ou les deux tiers de la longueur de la corne correspondante; d'autre fois, celle-ci ne se montre qu'à peine : je vois encore une petite corne entièrement régénérée, tandis que sa semblable n'est presque pas visible, ou ne l'est point du tout : ailleurs, je vois une bouche, dont une des lèvres n'est qu'à demi-refaite, tandis que l'autre paroît refaite en entier, &c.

Je me borne à ce petit nombre d'exemples; ils suffiront à donner une idée des variétés qu'offre la régénération de la tête du limaçon. Il semble qu'on puisse en inférer que la reproduction d'une partie, est indépendante de la reproduction d'une autre partie; car, comment se refuser à cette conséquence, quand on voit une corne entièrement régénérée, tandis que les autres ne se montrent point encore, ou qu'elles ne font que commencer à croître ? Ce fait ne peut manquer de paroître très-important dans la théorie de ces admirables reproductions; mais je m'abstiens ici de toucher à cette théorie, que j'ai essayé d'ébaucher dans la Partie X de la *Palingénésie.*

J'avois décapité encore, le 12 de Mai, une trentaine de limaçons des mêmes espèces, & je les avois tous traités précisément comme les premiers : il en a péri plus des deux tiers. Ceux qui sont encore vivans, se régénèrent avec plus ou moins de lenteur, & m'offrent les mêmes variétés que celles que j'ai décrites, ou des varités analogues.

Je ferai observer à cette occasion, que les mois de Mai, Juin, & le commencement de Juillet, ont été ici très-frais & très-pluvieux. Il y a eu des jours dans la première semaine de Juillet, où le

le thermomètre de Réaumur est descendu, au lever du soleil, à 4, 5 ou 6 degrés au-dessus de la congélation.

Je ne pousserai pas plus loin actuellement les détails de mes expériences sur la régénération des limaçons : je me propose d'y revenir dans un autre Mémoire. Il me semble que j'en ai bien dit assez pour prouver que rien n'est plus certain que cette merveilleuse régénération. Je ne sais donc ce que je dois présumer des tentatives si infructueuses de quelques Savans, & en particulier de celles de MM. Adanson, Cotte & de Bomare. Peut-être se sont-ils trop pressés de prononcer sur le succès de leurs expériences, ou qu'ils ont pris pour des reproductions équivoques, ce qui étoit le principe d'une véritable reproduction ; peut-être encore qu'ils ont réputés pour morts des limaçons qui étoient pleins de vie. Il faut ici bien de la patience, & sur-tout ne désespérer de rien. Je ne parle pas des variétés que la différence des espèces a pu mettre dans les résultats des tentatives de ces hommes célèbres : j'ai lieu de penser que parmi le grand nombre de limaçons sur lequel ils ont opéré, il y en a eu des mêmes espèces que les miens. Je ne parle point non plus des variétés qui ont pu dépendre de la différence du climat, parce que le climat de Paris ne diffère que très-peu du nôtre. J'exhorte donc ces habiles Naturalistes à ne se rebuter point, & à remanier de nouveau un sujet si fécond en vérités nouvelles, & qui ne sauroit être trop approfondi. Ils ont bien plus de connoissances, de talens & d'habileté qu'il n'en faut pour réussir dans des expériences de ce genre ; & j'ose leur prédire le succès le plus complet, s'ils veulent bien ne se décourager point, & procéder de la même manière que moi.

Voici ce que M. Adanson m'écrivoit sur ses propres expériences, le 30 de Juillet 1769.

» J'ai commencé à douter philosophiquement le premier, sur la
» régénération de la tête, même des cornes & des mâchoires des
» limaçons. Mes expériences, variées à l'infini depuis plus d'un
» an, sur 14 à 1500 limaçons & limaces de diverses espèces, m'ont
» appris que mon doute étoit fondé. J'ai eu, comme tout le monde,
» des reproductions, même très-subites, de cornes, de têtes, de
» lèvres & d'autres parties, mais c'étoient des reproductions de
» parties qui n'avoient pas été coupées entièrement, car toutes les
» têtes, (je dis les vraies têtes) toutes les cornes, toutes les mâ-
» choires & autres parties qui ont été coupées entièrement, & seu-
» lement de $\frac{1}{4}$ de ligne au-delà de leur racine, ne m'ont constam-
» ment montré aucune sorte de reproduction, encore moins une
» régénération. Soyons exacts & cherchons la vérité pour elle-même.
» Tous ceux qui ont mutilé des limaçons, & M. Spallanzani le

» premier, me paroiffent s'être trompés ; ils ont cru couper la tête,
» ils n'en ont coupé que le bonnet ou la calotte ; c'eft mon expreffion
» familière : ils ont cru couper ou extirper les cornes ou les mâ-
» choires ; il en reftoit toujours la racine, qu'il n'eft pas étonnant
» qui ait fait des reproductions. Ce ne font pas-là, avouez-le fran-
» chement, des reproductions, ou plutôt des régénérations, telles
» que celles que vous, & MM. Trembley & Réaumur, avez eu
» chez les vers d'eau-douce, chez le polype, & dans les pattes an-
» térieures des crabes..... Combien d'opérations auffi douteufes,
» qui ont manqué de cette manière & dans la meilleure foi du monde,
» à tant de perfonnes qui, moins familiarifées que nous à ces opéra-
» tions & à l'anatomie des coquillages, ont cru couper entièrement
» au-delà de la racine, tant de têtes, de cornes & de bouches, qu'ils
» ont fait fi libéralement régénérer dans tous les Journaux & Ecrits
» périodiques ! Je fais combien nous fommes fautifs dans la plupart
» des expériences délicates ; malgré ma grande habitude, j'oferois
» prefque dire, dextérité dans l'anatomie des plus petits animaux,
» je me fuis toujours méfié de moi-même ; c'eft pour cela que j'ai
» répété cent & cent fois les mêmes expériences avant que d'en ha-
» farder les réfultats dans le Public. J'ai travaillé le premier ou des
» premiers à vérifier toutes les expériences de M. Spallanzani, &
» à en ajouter qui lui avoient échappé ; j'ai opéré fur un plus grand
» nombre d'animaux, & plus varié mes expériences que perfonne,
» à en juger par tout ce qui a été lu à l'Académie, ou imprimé,
» & je fuis le feul qui n'ai encore rien lu fur cette matière que
» je fuis avec la plus grande affiduité.... Il en eft à-peu-près de
» même des régénérations des parties des falamandres, de plufieurs
» efpèces de grenouilles, crapauds, têtards, &c. J'ai eu des repro-
» ductions fenfibles aux queues & pattes coupées en partie, mais
» nulle régénération à ces parties extirpées ou coupées net à leur
» racine. Pefez-bien mes expreffions de *racine* ou de *régénération*,
» qui appuyent fi bien vos principes, qu'il ne fe fait pas de régé-
» nération réelle, & j'efpère que vous rendrez juftice au motif de
» mes doutes, & que vous reconnoîtrez avec moi, que M. Spal-
» lanzani & fes Sectateurs ont porté trop loin leurs expreffions de
» régénérations, qui n'étoient que des reproductions de portions
» de parties, &c. »

Je n'oppofai aux nombreufes expériences & aux doutes de mon célèbre Correfpondant que cette lettre de M. l'Abbé Spallanzani, que j'ai citée au commencement de cet Ecrit, & où il me racontoit en détail les précautions qu'il avoit prifes pour ne fe tromper point. J'envoyai copie de cette lettre à M. Adanfon ; mais elle ne produifit pas fur fon efprit l'effet que j'en attendois ; & il perfiftoit en-

core dans ses doutes le 20 de Juillet 1775. » Les parties dissimilai-
» res, m'écrivoit-il à cette date, coupées ou extirpées, non-seulement
» aux limaçons de plusieurs espèces, mais même à plusieurs animaux
» aquatiques, grenouilles, crapauds, salamandres, ne m'ont procuré
» aucune reproduction organisée comme l'étoit la partie coupée,
» comme l'a avancé M. Spallanzani. J'ai tellement varié ces expé-
» riences, dont mon ami M. Needham & quelques autres Obser-
» vateurs de cet ordre, ont été témoins, qu'il nous est resté certain,
» que toutes les fois que l'opération avoit été bien faite, il ne se
» faisoit qu'une reproduction en moignon, c'est-à-dire, en masse de
» chair non organisée ou organisée différemment, & M. Spallanzani
» doit savoir que les observations de nos fameux Anatomistes ont
» prouvé que la reproduction si commune des queues de lézard,
» quoiqu'extérieurement conformées comme les autres, ne présentent
» aucune ossification régulière, aucunes vertèbres dans l'intérieur, &c. »

M. Adanson est, comme l'on voit, du nombre de ces Physiciens qui se rendent difficiles sur les faits, & qui veulent voir & revoir bien des fois par eux-mêmes avant que d'admettre des prodiges. Je ne saurois blâmer une telle réserve; mais j'avoue qu'elle me paroît excessive dans le cas dont il s'agit, sur-tout après les preuves si rigoureusement démonstratives que M. l'Abbé Spallanzani avoit données de sa découverte. Puis-je donc espérer que les expériences que je publie aujourd'hui, triompheront enfin de l'incrédulité de notre savant Académicien? Il ne soupçonnera pas, sans doute, que je n'ai coupé à mes limaçons *que le bonnet ou la calotte*, pour me servir de ses expressions. Car cette tête, si complette & si bien séparée du tronc que j'ai fait représenter à dessein dans la figure premiere, ne laisseroit pas la moindre prise à un pareil soupçon. J'invite M. Adanson à peser tous les détails de mes expériences, & à donner son attention aux figures de mon habile Artiste, qui représentent si admirablement bien les générations dont j'ai été témoin (1). J'aurois pu facilement les multiplier davantage; mais je n'ai pas jugé qu'une telle multiplication fût nécessaire au principal but que je me proposois. Au reste,

(1) Il n'est pas facile de dessiner les limaçons vivans. Ils sont dans un mouvement presque continuel. Ils s'allongent & se raccourcissent alternativement, rentrent dans leur coquille, en ressortent pour y rentrer encore. Les cornes & en général toutes les parties de la tête, changent sans cesse de forme & de situation; s'allongent, se raccourcissent, se dilatent & se contractent; paroissent, disparoissent, &c. Il faut que le dessinateur sache saisir promptement la forme & la position qu'il s'agit de rendre. M. Plotz, dont j'ai fait connoître l'habileté dans mes *Nouvelles Recherches sur le Tænia*, n'a pas moins bien réussi à représenter nos Limaçons dans divers périodes de leur régénération.

ſi l'on m'objectoit que le limaçon, repréſenté au naturel dans les figures 10 & 11, n'a point touché aux jeunes feuilles de laitue & de vigne que je lui ai ſervies, je répondrois qu'il m'a donné, le 27 de Juillet, les meilleures preuves, qu'il eſt pourvu de très-bonnes dents : il s'eſt mis à ronger le couvercle de papier qui bouchoit l'ouverture du poudrier où je l'avois renfermé, & il a rendu pluſieurs excrémens bien moulés, dont la couleur & la conſiſtance, préciſément ſemblables à celle du papier, indiquent aſſez qu'ils en ſont les réſidus.

M. Adanſon révoquoit encore en doute la reproduction des membres de la Salamandre, ſi bien conſtatée par les nombreuſes expériences de M. Spallanzani, dont il avoit donné les principaux réſultats dans l'intéreſſant *Programme* qu'il avoit publié en 1768. M. Adanſon me diſoit dans ſa lettre du 20 de Juillet 1775, que j'ai tranſcrite ci-deſſus, *que toutes les fois que l'opération avoit été bien faite ſur la ſalamandre, il ne ſe faiſoit qu'une reproduction en moignon, c'eſt-à-dire, en maſſe de chair non organiſée ou organiſée différemment*; & il me citoit ſur ce ſujet le témoignage de M. Néedham & de quelques autres Obſervateurs : mais, que dira M. Adanſon lui-même, ſi je lui apprends que ce prétendu *moignon* ou cette prétendue *maſſe de chair non organiſée*, eſt le membre lui-même parfaitement bien conformé, caché ſous ces apparences trompeuſes, & que j'ai vu ſe développer en entier ſous mes yeux, comme j'avois vu autrefois ſe développer les têtes & les queues de ces vers aquatiques que je multiplois en les coupant par morceaux? J'ai actuellement dans mon Cabinet des Salamandres en pleine reproduction, dont je publierai l'hiſtoire dans un autre Mémoire qui ſera accompagné d'excellentes figures. Notre célèbre Académicien avoit donc précipité ſon jugement, lorſqu'il croyoit ne faire que le ſuſpendre : il décidoit que la ſalamandre ne reproduiſoit qu'un *moignon*, tandis que ce moignon étoit le membre lui-même auquel rien d'eſſentiel ne manquoit, & qui n'avoit plus qu'à acquérir la grandeur de celui qu'il remplaçoit.

Ainſi, M. Adanſon s'étoit trompé ſur les ſalamandres comme ſur les limaçons ; & les mépriſes d'un tel Naturaliſte ſont bien propres à ſervir de leçon à ceux qui n'ont ni ſes connoiſſances ni ſon habileté. Je ne doute point qu'il n'avoue lui-même ſon erreur, car je le ſais un ami ſincère du vrai, & je n'ai point à craindre qu'il me reproche de l'avoir relevé dans ce petit Ecrit.

M. de Bomare, non moins ami du vrai, & qui n'avoit pas mieux réuſſi que M. Adanſon dans ſes expériences ſur les limaçons, étoit en conſéquence auſſi incrédule que lui. Je l'avois renvoyé de même à la lettre de l'Obſervateur de Reggio, imprimée dans l'*Avant-Coureur* du 30 d'Octobre 1769; & voici ce qu'il m'écrivoit en réponſe le 5 Novembre 1775. *Vous me demandez pourquoi je n'ai pas*

répondu à l'un des articles de votre avant-dernière lettre qui concernoit la reproduction de la tête du limaçon : je vous assure que toutes les expériences que j'avois tentées à ce sujet, paroissent contradictoires à celles de M. l'Abbé Spallanzani. Vous verrez à l'article Limaçon *de mon* Dictionnaire, édit. de 1776, *ce que j'ai rapporté à ce sujet, & dont j'avois déja fait mention en* 1768. Je vais donc transcrire ici cet article du *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* auquel M. de Bomare me renvoie.

» J'avoue que ne pouvant croire à cette production, j'ai tenté, » étant au Château de Chantilly, durant l'Automne de 1768, nom- » bre d'expériences à ce sujet, & dont j'ai fait part au Public ; en » voici le résultat : de cinquante-deux limaçons de terre & de canar- » dière, auxquels j'avois coupé la tête ; (tous, dès-qu'ils se sentoient » atteints par l'instrument tranchant, se contractoient avec célérité » & très-fortement ; la section étant finie, la partie qui se retire » précipitamment dans la coquille, paroît plissée en cul de poule) ; » neuf rempèrent au bout de vingt-quatre heures, & c'étoit uni- » quement ceux que j'avois décapités, en appuyant foiblement sur » le cou, entre les grandes cornes & les parties de la génération, le » tranchant d'un couteau mal-aiguisé ; de sorte que j'avois sensible- » ment vu toutes les cornes se retirer & rentrer dans l'intérieur de » l'animal ; j'ai même observé que de cette manière je ne coupai » que la peau & la mâchoire de ces limaçons, & qu'au bout de dix » à douze jours, ils sortirent de leurs coquilles & rempèrent en por- » tant des cornes mutilées. Les limaçons auxquels je n'avois coupé » que la moitié diagonale de la tête, rampoient avec deux seules » cornes : mais ceux dont j'avois brusquement coupé la tête entière, » (& c'étoit le plus grand nombre) sont tous morts au bout de quel » ques jours, excepté deux qui restèrent cinq mois fixés contre une » muraille, pleins de vie, & qui moururent au printems sans au- » cune apparence de reproduction de tête. J'ai pris d'autres limaçons » & je leur ai fait une incision longitudinale à la tête, entre les quatre » cornes ; il a fallu près d'un mois à la nature pour réunir les deux » parties, encore ces animaux ont-ils paru fort languissans. J'ai ré- » pété ces expériences en 1769, & toutes ont été sans aucun succès. » Nombre de personnes m'ont écrit de divers pays, que leurs ten- » tatives ont été absolument conformes aux miennes ».

Il est singulier que j'aie réussi sur une douzaine seulement de limaçons ; tandis que M. de Bomare a échoué sur plus de cinquante, & M. Adanson sur plus de quatorze cens. Mais, encore une fois, ces MM. s'étoient probablement trop pressés de croire que leurs expériences manquoient, ou ils n'avoient pas donné assez d'attention aux premiers progrès de la régénération, toujours plus ou moins lents & plus ou moins déguisés, & conséquemment plus difficiles à reconnoître.

J'ai nommé un autre Naturaliste estimable, qui n'avoit pas été plus heureux que MM. Adanson & de Bomare : je parle du P. Cotte, Curé de Montmorency. Il a consigné les résultats de ses infructueuses tentatives, dans une lettre adressée à M. l'Abbé Rozier, & publiée dans le *Journal de Physique* du mois de Mai 1774. Il y nomme *prétendue*, *la reproduction des têtes des limaçons*. Il dit, *que depuis 1768 à 1774, il a décapité une grande quantité de limaçons : que presque tous sont morts peu de tems après l'opération, qui avoit été faite avec un couteau bien affilé, non en traînant, mais d'un seul coup*; & il conclut, par ces trois résultats, qu'il assure *découler de toutes ses expériences & de toutes ses observations.*

» 1°. Qu'il a observé que les limaçons ont le talent de se contracter » assez promptement pour dérober leur tête à l'action de l'instrument, » de manière qu'ils en sont quittes souvent pour la perte d'une partie » de leurs cornes, ou tout au plus de la peau de leur tête.

» 2°. Que lorsqu'il arrive qu'on leur coupe réellement la tête, » elle ne se reproduit pas ; que du moins il peut assurer qu'il n'a » jamais vu de reproductions, pas même des parties de leurs cornes, » qui ont été retranchées.

» 3°. Que les limaçons peuvent vivre très-long-tems sans manger » & sans tête ».

J'ignore si MM. Adanson, de Bomare & Cotte ont continué leurs expériences & ce qu'elles leur ont valu. Mais je dois dire que je ne suis point le seul Naturaliste qui aie réussi à vérifier la découverte de M Spallanzani: elle l'avoit déja été par la célèbre *Signora* Bassi de Bologne, & par MM. Lavoisier & Schaeffeer. M. Sénébier, Pasteur & Bibliothécaire de notre République, qui a donné des preuves publiques de ses grandes connoissances en Physique & en Histoire Naturelle, vient de réussir comme moi, dans les expériences sur les limaçons. Je transcrirois ici ce qu'il m'en a écrit, s'il ne m'apprenoit lui-même qu'il a envoyé ses observations à M. l'Abbé Rozier pour être publiées dans son *Journal.*

Au reste, quoique la tête du limaçon soit une petite machine très-composée, & dont j'ai fait admirer ailleurs (1) la structure ; la qualité *gélatineuse* des chairs favorise, sans doute, beaucoup sa merveilleuse reproduction. J'ai insisté sur cette remarque en traitant du Polype. Je ne voudrois pas néanmoins qu'on se pressât d'en inférer que tous les animaux *gélatineux* & tous les animaux dans leur premier état de *gelée* peuvent se reproduire comme le polype & le limaçon, ou réparer, comme eux, la perte de leurs membres.

---

(1) *Palingénésie philosophique*, Part. IX.

C'eſt uniquement à l'expérience à nous inſtruire de la latitude de cette admirable propriété, & ce qu'elle nous a déjà appris de l'étendue de ſon domaine, doit exciter les Naturaliſtes à varier de plus en plus leurs tentatives ſur un ſujet ſi fécond en merveilles. Je ne puis trop les exhorter à ne déſeſpérer de rien, pas même des tentatives en apparence les plus chimériques.

A Genthod, près de Genève, le 30 de Juillet 1777.

MÉMOIRE

Dans lequel on donne un nouveau moyen de ſe préſerver du Tonnerre, après avoir prouvé que la foudre s'élève ſouvent de la terre;

Par M. l'Abbé BERTHOLON, *Prêtre de Saint-Lazare, des Académies Royales des Sciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marſeille, de Niſmes, de Dijon, de Touloufe & de Bordeaux.*

ILS ne ſont plus ces tems où le projet de diſſiper la foudre, de la maîtriſer en quelque ſorte, & de prévenir ſes coups redoutables & ſes ravages déſaſtreux, auroit été regardé comme la plus étrange des chimères auxquelles l'eſprit de l'homme eût pu donner naiſſance: il eſt vrai que c'eſt bien la plus hardie de toutes les entrepriſes que la race audacieuſe de Japet ait jamais pu concevoir.

C'eſt au Nouveau-Monde, c'eſt à l'heureuſe Penſylvanie que cette ſublime idée doit ſon origine; mais c'eſt auſſi la France qui, la première, l'a accueillie, qui a tenté les premiers eſſais & prouvé inconteſtablement, par des obſervations auſſi sûres qu'étonnantes, que l'ingénieux Franklin avoit deviné le ſecret de la nature.

L'illuſtre Phyſicien de Philadelphie avoit penſé que les nuages n'étoient orageux que parce qu'ils étoient ſurchargés du fluide électrique, & que pour en être aſſuré, il ſuffiſoit d'élever des pointes métalliques iſolées, qui ne manqueroient pas de donner des ſignes d'électricité. MM. d'Alibart, Delor, Lemonnier, Berthier & pluſieurs autres Electriciens, confirmèrent, par leurs expériences, cette ſuperbe conjecture, en élevant à Paris & dans les environs, des appareils propres à produire cet effet; c'eſt peut-être la plus brillante époque que la phyſique ait jamais vue.

De cette découverte à celle du moyen de préserver de la foudre, il n'y avoit qu'un pas à faire, & ce pas étoit facile; néanmoins quelque tems se passa avant qu'on y eût songé : ce n'est pas le seul exemple de ce genre que l'histoire des Sciences puisse nous fournir. Enfin, après que l'efficacité de ce procédé fut démontrée, il fallut encore bien des années pour le faire adopter; tant les vérités utiles ont de peine à braver les préjugés & à les déraciner !

L'Amérique eut encore la gloire de donner la première l'exemple d'élever sur les maisons & principalement sur les magasins à poudre des pointes & des barres préservatrices du tonnerre. Quelques Contrées d'Italie & d'Allemagne imitèrent le Nouveau-Monde, & la France, qui avoit des droits sur cette découverte, seroit encore la dernière à l'accueillir, si l'Académie de Dijon, par les soins de M. de Morveau, Physicien & Chymiste de Génie, n'eût fait élever des conducteurs électriques. J'ai vu dans cette ville, si féconde en grands-hommes, & toujours animée du plus grand zele & de la plus vive émulation pour le progrès des Sciences, plusieurs gardes-tonnerres élevés; & l'empressement général pour en faire construire d'autres. Quelques personnes de distinction de la province de Languedoc & de celle de Lyon m'ont prié d'en faire élever de semblables sur les édifices qu'elles habitent; j'ai promis de présider à ces opérations, & je souhaite que ces exemples soient bientôt suivis par la multitude.

L'expérience & une observation constante ont prouvé que depuis l'établissement de ces verges conductrices en Amérique, la foudre, auparavant si commune à Philadelphie, n'avoit fait presque aucun ravage depuis cette époque. Si quelqu'un étoit tenté de révoquer en doute les avantages nombreux qu'a produits la Physique, je parle de la Physique des Académies, & non de cette vaine & ténébreuse Physique qui règne dans la poussière des Ecoles, il changeroit sans doute de sentiment en jettant un coup d'œil, même rapide, sur l'histoire de ce qui s'est passé de nos jours.

En proposant un nouveau moyen de se préserver du tonnerre, je suis bien éloigné de regarder comme dangereux ou comme inutile celui que le célèbre Franklin a imaginé & qui a été confirmé de toutes parts; il faudroit pour cela fermer les yeux à l'expérience & à des observations réitérées & constantes qui démontrent cette vérité d'une manière incontestable. Je suis aussi convaincu que personne, que le tonnerre est un phénomène d'électricité, que les pointes soutirent le fluide électrique & que les matières métalliques sont d'excellens conducteurs. Mais, quoique cet expédient ne soit jamais nuisible, qu'il soit très avantageux & fort efficace en général, il y a cependant un grand nombre de cas où il n'est d'aucune utilité; & c'est

c'est pour ces circonstances, plus communes qu'on ne pense, que je propose un nouveau moyen que j'ai eu le bonheur d'imaginer.

On sait depuis long-tems que la foudre tombe du sein des nuages sur la terre ; mais il y a peu de tems qu'on ignoroit encore que le tonnerre s'élève souvent dans l'athmosphère. Ce météore terrible ayant une direction double & opposée, il est nécessaire d'établir un double appareil pour prévenir ses ravages : deux moyens différens sont donc essentiels, afin de se préserver des effets pernicieux auxquels nous pouvons être exposés tous les jours. Jusqu'à présent on n'a pensé qu'à se garantir du tonnerre, lorsqu'il descend de la région des orages sur la surface de notre globe, & il n'est même pas encore venu dans l'idée d'aucun Physicien d'imaginer un moyen tutélaire contre la foudre qui s'élève de la terre vers les nues, lesquelles continuellement flottent sur nos têtes au gré des vents ; c'est pour remédier à ce défaut que je vais proposer le garde-tonnerre dont j'ai parlé, après avoir cependant démontré, par des preuves de la dernière solidité, que le tonnerre s'élève très-souvent.

Le premier qui a prouvé par une suite de faits certains & d'observation exactes, que le tonnerre s'élève, est le Marquis de Maffei ; dans sa lettre du 10 septembre 1713, il communiqua à M. Vallisniéri, Professeur de l'Université de Padoue, l'observation qu'il avoit faite au Château de Fosdinovo, situé sur une montagne ; c'étoit un tems d'orage, & il vit la foudre naître, se former & s'étendre sous la figure d'un feu extrêmement vif, blanchâtre & azuré, suivi d'un bruit éclatant, &c.

En 1719, on imprima *in* 4°., à Venise, un Recueil d'Opuscules de Maffei ; la lettre dont nous venons de parler s'y trouve pag. 330 avec le titre *della Formazione dei Fulmini*. Il conste, par le Journal de Venise, vol. 32, art. 7, auquel travailloit M. Apostolo Zeno, que la découverte de Maffei fut fort bien accueillie, même dans ce tems.

Enfin en 1747, M. de Maffei fit imprimer à Vérone son Traité de la formation de la Foudre, dans lequel il rassembla, sous la forme de lettres adressées à divers Savans Italiens & étrangers, tout ce qui pouvoit appuyer son opinion, & où il réfute toutes les objections qu'il étoit possible de faire. Il étoit même si hautement convaincu de la vérité de son sentiment, que dans sa quatrième lettre, il avance que la foudre s'élève toujours de la terre, & que jamais elle ne tombe ni ne peut tomber sur aucune partie de ce globe. Toutes les fois qu'il a eu occasion d'examiner les endroits où on disoit que le tonnerre étoit tombé ; il a vu, ajoute-t-il, par les effets & les vestiges qui subsistoient, que la foudre avoit frappé de bas en haut, par exemple, dans le coup de tonnerre, dont on vit des traces à

l'amphitéâtre de Vérone, dans celui qui éclata à Ferrare en 1721 ; & pendant l'été de 1731, dans le territoire de Casalone, &c. &c.

L'Abbé Jérôme Lioni de Cénéda, qui avoit été un des contradicteurs de ce sentiment, dans sa lettre au P. Burgos, vol. 32, déjà cité art. 8, §. 4, avoue qu'ayant été témoin d'un fait décisif, il a été forcé de l'admettre. Dans un orage des plus furieux, il vit tout-à-coup une flamme très-vive qui s'éleva rapidement de la terre à la hauteur de deux coudées, & disparut dans un instant avec un bruit épouvantable : *subito accendi flammam vividissimam conspicio, duos paulo minus cubitos supra terram, tenui trahe ascendentem, & citiùs quam narro evanescentem, relicto terribilissimo fragore, &c.*

GeorgesFrédéric Richter embrassa aussi le sentiment de Maffei, dans un petit livre qu'il fit paroître en 1725 à Leipsic, sous ce titre : *De natalibus fulminum, Tractatus physicus.* Cet Ouvrage divisé en trois parties, est terminé par un appendix, dans lequel on rapporte, entres autres, une Lettre écrite par Justinien Pagliarini, de Fotigno, le 5 Mars 1721. On y lit que, dans la cave des Bénédictins de cette ville, lorsqu'on transvasoit dans un tonneau du vin qu'on avoit fait bouillir, une légère flamme brilla autour de l'entonnoir, & à peine l'opération fut-elle achevée, qu'un bruit effroyable, semblable à celui des bombes ou du tonnerre, se fit entendre. Ce cellier fut rempli de feu, le fond du tonneau se trouva percé d'un trou de trois pouces, les douves, &c. brisées, &, malgré les cercles de fer qui les retenoient, elles furent lancées avec violence contre les murs.

Deux Observantins, professeurs de Philosophie, virent à Luques en 1724, la foudre sous la forme d'un petit globe de feu qui se forma, s'éleva ensuite rapidement, & ils entendirent peu après, le bruit d'une explosion. A Erbezo, dans le Véronois, un Prêtre nommé Piccoli fit la même observation. L'Abbé Moro, dans son Traité sur les coquillages & les autres corps marins qu'on trouve sur les montagnes, publié à Venise en 1740, soutient la même doctrine, que la foudre ne descend pas des nuées, mais qu'elle se forme dans les endroits où les exhalaisons existent, se choquent & s'enflamment. Ce même Auteur fit encore imprimer, dans la même ville, en 1750, une Lettre en forme de Dissertation sur la descente de la foudre des nuées ; elle est toute entière pour approuver l'opinion du Marquis de Maffei, & contient beaucoup de recherches curieuses sur cet objet.

Le Médecin de Bacheton, dans le tome second des commentaires de l'Académie de Boulogne 1745, rapporte les observations qu'il a faites dans cette ville, de quelques phénomènes qui constatent l'opinion de la foudre qui s'élève de la terre, & l'Historien de l'Académie

dit à cette occasion : *fulmen de quo agimus, Maffeio se accomodare visum est.*

Le Général Marsilli a assuré à M. Maffei que, dans le territoire de Berne en Suisse, il y a une vallée où l'on entend souvent tonner & qu'on y avoit fréquemment observé que la flamme de la foudre s'élève de bas en haut. MM. Corradi & Vaselli ont aussi fait de semblables observations ; le P. Fortunato de Brescia, à qui nous sommes redevables d'un grand nombre d'Ouvrages, Albertoni de Bassano & un grand nombre d'autres Savans, qu'il seroit trop long de citer ici, ont adopté l'origine Maffeienne de la foudre.

M. de Vignoles, de l'Académie de Berlin, étoit aussi très-intimement convaincu que la foudre ne tomboit point, & que tout ce qu'on racontoit là-dessus, étoit imposture, crédulité ou l'effet de quelqu'autre cause naturelle : voyez dans les éloges des Académiciens de Berlin, par M. Formei, ce qui en est dit, dans celui de M. Reinbeck, tom. 2, pag. 99.

Le célèbre M. Séguier de Nismes, cité par M. Maffei, étant à une Maison de Campagne à une lieue de cette ville, vit en 1725, environ sur les 10 heures du soir, dans un tems d'orage & à peu de distance de lui dans un champ, la foudre s'élever de la terre, sous la forme d'une flamme, d'une toise de largeur à-peu-près, qui sembloit toucher à terre & s'élever en haut. Ce phénomène disparut bientôt & il entendit un grand coup de tonnerre. Le lendemain il visita les lieux où il avoit vu cette flamme, & il n'apperçut sur les arbres aucune trace du tonnerre. C'est ce fait qu'il avoit raconté à son illustre ami, le Marquis de Maffei ; mais ce n'est pas le seul dont il a été témoin.

Je tiens du même M. Séguier, ce savant profond dans tous les genres de connoissances, que lorsqu'il étoit à Vérone, il prenoit souvent plaisir à porter ses regards pendant les orages, & sur-tout, tandis que le tonnerre grondoit, sur la vaste plaine qui s'étend de Vérone à Mantoue. Il avoit toute la commodité possible de l'observer d'une tour de la maison de Maffei, qui la dominoit, & où il avoit pratiqué un petit Observatoire. J'ai souvent vu dans cette plaine, m'a-t-il dit, sortir de la terre des fusées d'un feu vif & éblouissant, qui s'élevoient avec une rapidité étonnante de bas en haut en ligne droite. Ces traces de feu brillantes comme les éclairs, disparoissoient dans quelques instans, & elles étoient, à ce qu'il croit, toujours accompagnées du bruit du tonnerre, mais il ne l'entendoit pas à chaque trait de lumière qui sortoit de la terre, peut-être à cause de l'éloignement. Je n'ai jamais vu, m'écrivoit-il dans une de ses lettres, descendre des nuées le moindre trait de feu, & je n'y ai observé dans l'air que les lignes ondoyantes de feu & en zig-zag, que l'on apperçoit souvent quand il tonne. Ces observations, m'ajoutoit-il, ne furent

faites qu'après l'impreffion du Traité de Maffei en 1747, & me confirmèrent dans l'opinion que j'avois contractée en raifonnant avec lui fur l'origine de la foudre.

Le fentiment de Maffei, quoiqu'appuyé par le témoignage de plufieurs Auteurs dignes de foi, & ce qui valoit encore mieux, par un grand nombre de preuves auffi certaines que décifives, fut cependant traité d'idée folle & fingulière, vingt ans avant que de paffer pour une vérité : tel eft le fort de la plupart des découvertes, d'être fouvent l'objet des farcafmes de l'ignorance, du préjugé & de la mauvaife foi.

Eh! pourquoi la foudre ne s'éleveroit-elle pas de la terre, auroient pu dire les Sectateurs de la doctrine du Marquis Scipion Maffei ? Eft-ce que les mêmes caufes formatrices, qui concourent à produire la foudre dans les airs, n'exifteroient pas dans les entrailles de la terre, ou ne s'y réuniroient-elles pas pour former, par leur combinaifon, ce météore redoutable ? Eft-ce que ces amas de bitumes, de fouffre, de nitre, de falpêtre, qui jouèrent fi long-tems un grand rôle dans cette Phyfique précaire & furannée, dont on voit encore mille débris dans des prétendus Ouvrages modernes, ne feroient pas dans le fein de notre globe, ou ne s'y formeroit-il pas des mélanges capables de produire cet effet ? Certainement il étoit plus fimple que les fermentations euffent lieu dans la terre, où leurs principes divers exiftoient, & pouvoient, par leur réunion, fe combiner de mille manières, que dans le vague des airs où elles ne fe trouvoient que par le pouvoir créateur de l'imagination exaltée de quelques romanciers Philofophes ; mais l'idée de Maffei ne fe préfentoit qu'avec l'appareil de la fimplicité, auffi fut-elle rejettée ; c'eft le deftin des vérités.

Les Phyficiens électrifans n'ont que trop mérité, prefque jufqu'à ce jour, les reproches que nous venons de faire à ceux qui les avoient précédés dans la carrière de cette Science. Ne devoient-ils pas penfer que le globe terraqué étoit, ainfi que les nuages, un foyer fécond & perpétuel de la matière électrique ; que celle-ci étant, dans certaines occafions, ammoncelée dans la région moyenne, on ne pouvoit s'empêcher de croire qu'elle devoit être quelquefois accumulée dans une partie de la terre ; & alors, pour établir l'équilibre, il falloit qu'elle s'échappât dans l'athmofphère, ainfi qu'elle en defcendoit dans des circonftances oppofées. Cette idée étoit on ne peut plus naturelle, & cependant, telle eft la trempe de l'efprit humain, elle a été long-tems inconnue, & elle le feroit encore, fi des obfervations auffi multipliées que conftantes, ne nous euffent, pour ainfi dire, forcés à ne pas méconnoître ce commerce réciproque qu'il y a entre la terre & les cieux. Oui, la foudre fouvent defcend

avec fracas fur la terre ; la terreur & l'effroi la précèdent ; & elle marque fes traces par mille ravages ; mais auffi quelquefois elle s'élève du fein de la terre & s'élance dans la région des orages. Achevons de démontrer cette vérité par une fuite d'obfervations faites par d'autres Savans, dont le témoignage foit infragable.

Dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, ann. 1755, pag. 281, on rapporte que l'illuftre M. Bouguer, qui avoit habité pendant quelque tems un pays de montagnes, a affuré à M. le Roy, de l'Académie des Sciences, qu'il avoit vu, nombre de fois, fortir du feu de ces montagnes, lorfque certains nuages étoient portés par le vent ou contr'elles.

M. l'Abbé Chappe d'Auteroche qui, en 1761, alla, par ordre du Roi, obferver le paffage de Vénus à Tobolck en Sibérie, nous a fait part, dans fon voyage imprimé, de fes expériences fur l'électricité naturelle qu'il a été à portée de multiplier, les orages étant très-fréquens dans cette partie du Nord. Cet Académicien n'a jamais obfervé une électricité fi forte que dans ces contrées, prefque toujours couvertes de frimats, & il a reconnu conftamment, dans les obfervations qu'il a faites en Sibérie, que la foudre s'étoit portée de bas en haut. Si l'on examinoit, ajoute-t-il, les orages avec attention & avec des yeux dégagés de préjugés, on verroit fouvent la foudre s'élancer de la terre, ainfi qu'il étoit facile de l'obferver à Tobolsk. Il eft vraifemblable qu'elle s'élève fouvent en filence par des conducteurs qui nous font invifibles, & qu'elle n'éclate qu'après être parvenue à une certaine hauteur.

L'Abbé Chappe fut encore témoin du même phénomène à Paris, dans l'orage du 7 Juillet 1766 & dans l'orage du 6 Août 1767, à 9 heures du foir, cet Académicien vit la foudre s'élever du bas en haut. Le même jour, à 10 heures du foir, il apperçut également, étant avec M. Caffini, le fils, & M. de Prunelai, à la fenêtre du petit Cabinet d'Obfervation, à l'Eft de l'Obfervatoire, un coup de foudre s'élever du côté de Châtillon, fous la forme d'une fufée, dont la groffeur & la vivacité diminuoient à mefure qu'elle s'élevoit. L'orage augmentant enfuite à dix heures & demie, ces trois Savans étant toujours au même endroit, ils apperçurent encore un coup de foudre qui s'éleva dans la direction du mât, fitué fur la terraffe de l'Obfervatoire ; nous l'apperçumes, dit-il, avec une telle évidence que nous criâmes tous, *ah ! le voilà.* M. l'Abbé Chappe, le lendemain, monta au haut du mât & vit très-diftinctement des marques certaines de la route du tonnerre le long de ce mât. Mem. Acad. ann. 1767, pag. 344.

En 1769, cet illuftre Académicien, dont nous pleurons encore la perte, & qu'on peut regarder comme un vrai martyr de l'Aftrono-

mie, brigua encore la commiſſion glorieuſe d'aller au bout de l'autre hémiſphère faire une ſeconde obſervation de Vénus ſur le diſque du ſoleil, ne craignant nullement d'affronter les feux du Midi, après avoir bravé les glaces du Nord. Il eut auſſi, comme il le rapporte dans ſon voyage en Californie, que M. Caſſini, le fils, a publié depuis peu, l'avantage d'être témoin pluſieurs fois de ce même phénomène.

» Ce fut aux environs de *Quérétaro* que j'eus, dit M. l'Abbé Chappe, pag. 31, la ſatisfaction de voir & de me convaincre, à différentes fois, de la vérification d'un phénomène que j'avois plus ſouvent ſoupçonné qu'obſervé en France, celui de la foudre qui s'élève de la terre, au-lieu de partir du nuage, ſelon l'opinion commune «.

» Le 3 Mai 1769, me trouvant proche de Malino, petit hameau éloigné d'environ trente ſix lieues de Mexico, j'apperçus vers le Sud un gros nuage noir, élevé à une médiocre auteur au-deſſus de l'horiſon : tout le reſte de l'hémiſphère paroiſſoit enflammé autour de nous. Ce nuage étoit ſoutenu par trois eſpeces de colonnes à égale diſtance l'une de l'autre, dont la baſe touchoit preſque l'horizon : tant qu'il reſta dans cet état, des éclairs vifs & fréquens paroiſſoient en trois endroits du nuage au-deſſus de ces colonnes, & en même-tems des traits de lumière, électrique partoient, comme dans une aurore boréale, des points de l'horizon qui répondoient au-deſſous. Bientôt après le nuage s'affaiſſa ; ce fut alors que nous vîmes la foudre s'élever à tout moment de la terre, ſous la forme de fuſées & aller éclater vers le haut du nuage. Je craignois d'autant moins de me faire illuſion à moi-même, que, dans cette obſervation, toutes les perſonnes de ma ſuite, l'Interprête, les ſoldats de l'eſcorte, qui n'étoient prévenus d'aucun eſprit de ſyſtême, furent les premiers à remarquer ce phénomène. Une ſeule fois la foudre nous parut partir du nuage. Deux jours après, nous vîmes encore, à-peu-près, le même ſpectacle, & nous fîmes également la remarque de la foudre qui s'élevoit de la terre aſſez lentement, pour qu'on pût diſtinguer ſon origine & ſa direction ».

M. Lavoiſier, le 27 Juin 1772, obſerva encore à Paris, rue Vivienne, chez le Marquis de Collabeau, des traces d'un coup de foudre qui s'étoit élevé de la terre. Les obſervations de cet habile Académicien furent communiquées à l'Académie Royale des Sciences, & inſérées enſuite dans le Journal de Phyſique de M. l'Abbé Rozier.

L'illuſtre M. de Lalande nous fournit encore une preuve de ce ſentiment dans le Journal des Savans, Nov. 1775, pag. 766. La lanterne ou fanal de Villefranche, dans le comté de Nice, a été frappé de la foudre ; on a vu des torrens de feu électrique partir

de la terre de s'élancer vers le fommet où l'électricité du nuage fe portoit. La cafemate qui contenoit des poudres, a pris feu ; plufieurs perfonnes ont été tuées & le bâtiment percé de toute part.

Le célèbre P. Beccaria, dont le nom fera en honneur dans les faftes de la Phyfique tant que cette belle Science fera cultivée, rapporte qu'on a vu quelquefois des éclats de tonnerre fortir des cavités fouterreines & des puits. *Lettere dell' Elettricifmo.* pag. 228. Il feroit à fouhaiter que quelques perfonnes nous donnât une bonne traduction de tous les Ouvrages de ce favant Italien ; les Anglois viennent de le traduire en leur langue, & les autres Nations les imiteront certainement.

Le Pere Cotte, de l'Oratoire, Phyficien & Obfervateur exact, a vu plufieurs fois des courans de feu s'élever de la terre. Dans le Journal des Savans, ann. 1777, Janvier, pag. 34, il dit, que le 15 Août 1776, il y eut à Montmorenci un orage accompagné de grêle & de tonnerre, & que le ciel étant tout en feu, on put jouir pendant une partie de la nuit du plus beau fpectacle dont il foit poffible d'être témoin. Je fus à portée, continue-t-il, de remarquer & de faire remarquer à beaucoup d'autres perfonnes les deux courans de feu qui fortoient l'un de la terre & l'autre du nuage, pour former les éclairs qui fe fuccédoient fans interruption. Le Pere Cotte, dès 1768, avoit fait part d'une pareille obfervation à l'Académie des Sciences, dont il eft Correfpondant. En 1769, il lui en communiqua encore de femblables, qui fe trouvent confignées dans l'Hift. de l'Acad. pag. 20, à l'occafion de l'orage du 7 Juillet de cette année ; on marque qu'il a encore obfervé plufieurs fois que l'éclair, ou pour parler plus jufte, le trait de feu qui le caufe, partoit fouvent en même-tems de la terre & du nuage. C'eft ce que j'ai vérifié fi fouvent, m'écrivoit-il, que je ne puis douter que pareil phénomène n'ait lieu toutes les fois que la nuée à tonnerre s'approche affez de la terre, pour que les deux courans puiffent fe rencontrer.

J'ai fait auffi moi-même, dans différentes circonftances, plufieurs obfervations de ce genre, qui font autant de preuves directes du fentiment que la foudre s'élève de la terre. Le 28 Octobre 1772, environ fur les 5 heures & quart du matin, à un quart de lieue de Brignai, diocèfe de Lyon, je fus affailli par un orage affreux qui dura plus d'une heure & demie. J'eus alors l'occafion de remarquer plufieurs courans de feu qui s'élevoient de la terre & étoient fuivis d'un bruit femblable à celui du tonnerre, mais fec & prefque point redoublé. Dans ce tems, je me trouvai fur la grande route avec un compagnon de voyage & un domeftique ; une petite chaîne de montagnes étoit à un de nos côtés, & de l'autre, une efpèce de vallée. Je pus d'autant mieux obferver la direction de la foudre qui partoit

d'en-bas, que le tems, qui d'abord avoit été clair, devint ensuite d'une profonde obscurité, & que ces traits de feu se succédèrent plusieurs foi. L'orage continuant, le vent augmenta, la pluie & la grêle tombèrent avec abondance, & environ demi-heure après avoir commencé à remarquer des fusées de feu s'élancer de la terre vers les nuages, je vis tomber la foudre avec un bruit effroyable, tel que je n'en ai jamais entendu de plus fort, quoique j'aie été plusieurs fois témoin de divers orages, accompagnés de tonnerres épouvantables. J'apperçus aussi pendant ce même tems un autre phénomène peu commun & intéressant, dont je rendis compte à l'Académie de Lyon, dans un Mémoire qui n'a qu'un rapport éloigné avec le sujet présent ; c'est pourquoi je n'en parlerai point ici. Cette espèce de tempête a été regardée comme une des plus furieuses qu'on eût encore vues dans cette contrée ; elle couvrit une grande étendue de pays de ses funestes effets, après y avoir porté le ravage & l'effroi.

A Casoul, Bourg situé à deux lieues de Béziers, le 30 Juin 1773, environ sur les 6 heures du soir, la foudre tua un homme. Pendant cet orage, qui dura quelque tems, je vis trois courans de feu bien marqués s'élever successivement de la terre vers les nuages, & faire entendre une explosion assez forte.

En 1774, le 21 d'Août, si je ne me trompe, sur les cinq heures & demie du soir, dans un voyage que j'avois entrepris pour faire une collection de corallines sur les côtes de l'Océan & dans quelques îles voisines, je me trouvai alors à quelques lieues de Toulouse & à environ deux lieues de Grenade, dans un tems des plus orageux. La saison avoit été, jusqu'à cette époque, très-chaude ; une longue sécheresse avoit régné depuis long tems, & les eaux des différentes rivières, & sur-tout, de la Garonne, étoient très-basses. Une forte & abondante pluie, précédée de tous les signes avant-coureurs d'une tempête, surprit plus de 40 personnes avec qui j'étois, & nous vîmes très-distinctement la foudre s'élever de la terre & éclater, à une certaine hauteur, avec un bruit très-violent, mais peu redoublé ; la figure de la flamme nous parut avoir peu de largeur & serpenter avec une grande rapidité.

J'étois à Narbonne le 4 Août 1775 &, à 4 heures & demie du soir environ, je vis se former un orage qui étoit directement sur la ville de Béziers & aux environs. J'apperçus plusieurs traits de feu s'élever de la terre vers les nuages, & le tonnerre tua, pendant ce tems, un homme à Castelnau, maison de campagne, entre Béziers & Narbonne, qui est située près de l'étang de Vendres, étang formé par les eaux de la Mer.

Un des orages les plus furieux que j'ai observés, est celui qui arriva

arriva le 25 Août 1775, sur les 7 heures du soir; il s'étendit à plusieurs lieues avec la même force. Un vent impétueux, une pluie par torrens, des éclairs successifs, des tonnerres redoublés sembloient conspirer à porter par-tout la terreur & la consternation. Des arbres brisés ou déracinés, des cheminées renversées, des murs abattus, des toits enlevés de côtés & d'autres, &c., furent les tristes effets de ce terrible ouragan, à jamais mémorable dans cette Province, par la tempête qui fut excitée sur l'étang de Thau, où plusieurs personnes, qui s'étoient embarquées à Cette avant l'orage, périrent malheureusement: cet étang, qui reçoit ses eaux de la mer, est infiniment plus dangereux que la mer dans les mauvais tems.

Vers les sept heures & quart, je vis, pendant près d'une demi-heure, un grand nombre d'éclairs successifs qui s'élevoient de terre & se portoient avec rapidité du côté des nuages; leur direction étoit bien marquée, l'obscurité permettoit de suivre la trace qu'ils tenoient dans les airs, & leur multiplication successive pendant un tems considérable, donnoit mille occasions de remarquer ce phénomène sans avoir à craindre aucune erreur ni aucune illusion. D'ailleurs, comme dans le tems des orages, j'ai tout le sang froid, tout le calme & la tranquillité que bien des personnes desireroient, & que j'observe toutes les fois que je le peux, les tempêtes, les éclairs, la foudre & le tonnerre, avec cette espèce de plaisir qu'ont ordinairement ceux qui aiment les divers spectacles que la Nature nous présente, & qui sont curieux de connoître les phénomènes intéressans qu'elle produit sans cesse; j'ai été dans l'état nécessaire pour bien voir, non avec les yeux de la crainte, mais avec ceux d'une ferme assurance. J'ai vu aussi dans ce tems plusieurs éclairs partir non-seulement de la terre, mais de la mer même, comme je le rapporterai dans un instant.

Environ à sept heures & trois quarts, la foudre frappa un côté des casernes de la ville de Beziers; quelques soldats qui étoient dans une chambre directement de ce côté, furent renversés; une forte odeur de soufre se fit sentir à eux; une femme fut aveuglée pendant quelques jours; des casseroles furent jettées à quelque distance. M'étant presqu'aussi-tôt transporté sur le lieu même, il m'a paru que tous les effets de la foudre, dans cet endroit, indiquoient qu'elle s'étoit élevée de la terre.

Les casernes sont sur une petite colline, & le côté où je remarquai des traces de ce funeste météore, forme une partie des murs de la ville vers la rivière, entre laquelle & ce bâtiment, sont divers champs desquels la foudre a pu s'élever. A peu-près dans le milieu de l'intervalle de la fenêtre du premier étage à celle qui lui est

ſupérieure, il y avoit un trou que le tonnerre forma en enlevant du mortier & quelques pierres; la foudre perça enſuite le mur perpendiculairement juſqu'à la tablette de la fenêtre du ſecond étage, où elle ſuivit un des barreaux de fer qui y ſont inſérés; une partie de cette pierre fut briſée & emportée au loin. A l'extrémité ſupérieure de ce barreau, elle briſa encore la pierre où il étoit ſcellé, & une partie en fut enlevée, comme à la tablette inférieure. Une certaine quantité de mortier & quelques pierres furent enlevées au-deſſus de la fenêtre du ſecond étage, juſqu'au toit, dont pluſieurs tuiles furent briſées & portées à une certaine diſtance, ſur-tout, celles qui, placées en recouvrement les unes ſur les autres, formoient une ſaillie & un couronnement à l'endroit correſpondant: c'eſt devant la fenêtre même du premier étage, placée au deſſous du premier trou fait dans le mur, qu'étoit cette femme qui perdit quelque tems la vue & fut renverſée, ainſi que d'autres perſonnes & quelques pieces de batteries de cuiſine. La fenêtre vitrée étoit fermée, & cette femme pouſſoit dans cet inſtant le volet intérieur, afin de ne voir les éclairs qui ſe ſuccédoient rapidement depuis quelque tems, &c.

Le 2 novembre de cette même année, dans l'orage qu'il y eut ſur le ſoir, je vis auſſi pluſieurs traînées de feu en zig-zag s'élever dans l'air avec un bruit ſec, mais moins fort que lorſque le tonnerre, aſſez long-tems après, tomba vers l'heure de minuit, ſur une maiſon qui n'eſt guère éloignée de celle que j'habite, que d'environ cent pas. Je remarquai dans les veſtiges que la foudre avoit laiſſés pluſieurs phénomènes, dont je parlerai ailleurs. Deux de mes amis qui ont demeuré long-tems dans les Vallées conquiſes du Dauphiné, actuellement ſoumiſes au Roi de Sardaigne, m'ont aſſuré avoir vu quelque fois dans ces contrées la foudre s'élever de la terre, & s'élancer vers le ciel; ce phénomène n'eſt point rare dans les montagnes.

Les tonnerres étant aſſez fréquens dans la partie du Languedoc que j'habite depuis quelques années, & la foudre y faiſant ſouvent des ravages, y tuant preſque chaque année pluſieurs perſonnes; par exemple, l'année 1776, au mois de Juillet, quatre perſonnes dans le ſeul bourg de Puiſſérié, à deux lieues de Beziers, &c. &c., j'ai été à portée d'obſerver pluſieurs orages, & je ne me rappelle pas d'en avoir vu un ſeul qui fût conſidérable, ſans appercevoir la foudre s'élever de la terre; ce n'eſt que dans les petits orages que je ne l'ai pas vue ſe porter en haut. D'après un grand nombre d'obſervations, je regarde cette règle comme aſſez générale: que dans les grands orages la foudre commence au moins par s'élever pluſieurs fois de la terre, quoiqu'elle tombe enſuite, & que dans les petits orages elle tombe plus ſouvent du ſein des nuées, vers

lesquelles elle s'élève moins souvent dans ces circonstances. J'ai encore remarqué que le bruit qui accompagne l'explosion de la foudre, est presque toujours moins fort lorsque le tonnerre s'élance vers les nuées, que lorsqu'il en descend ; l'éclat du son est beaucoup plus considérable dans ce dernier cas: c'est une seconde observation générale qui est fondée sur un grand nombre de faits que j'ai eu lieu d'examiner.

Ce n'est pas seulement de la terre, mais aussi du sein de la mer, que j'ai vu s'élever la foudre sous la forme de traits de feu serpentans dans l'athmosphère, & éclater ensuite avec bruit. La proximité de la mer à laquelle je suis, n'en étant éloigné que d'une lieue environ, la situation de mon Cabinet me présentant on ne peut mieux, pour perspective, une belle plage, ne permet aucune illusion. Très-souvent j'ai apperçu des courans de feu s'élever de la mer vers les nuées, lorsque l'orage est de ce côté de l'horison, & cela particulièrement le 25 Août 1775, comme je l'ai dit ci-dessus. Peut-être cela n'arrive-t-il que dans les parages qui sont près du rivage, les eaux de la mer ayant vers les bords, très-peu de profondeur. J'ignore si, à une certaine distance & bien avant dans la mer, il y a des foudres marines qui montent vers les nuées ou qui en descendent, l'analogie porte d'autant plus à le croire, qu'il y a des trombes & des typhons qui dépendent de la même cause, je veux, dire de l'électricité. Quoi qu'il en soit, la foudre alors est moins dangereuse; elle se contente, ce semble, d'imprimer la terreur & l'effroi aux spectateurs qui la considèrent, sa trace est fugitive comme l'éclair qui l'a précédée, & elle ne détonne que pour avertir qu'elle n'est plus.

Je suis persuadé que le grand nombre de preuves que nous avons rapportées, non-seulement portera la conviction dans tous les esprits, mais déterminera encore la plupart des Physiciens à considérer avec des yeux attentifs les orages; qu'ils y appercevront la foudre s'élever très-souvent de la terre, & que les observations se multipliant ainsi de tous côtés, on ne verra plus de contradicteurs de ce sentiment. Des recherches que j'ai faites à ce sujet, ne me permettent pas de douter que sur cent personnes qui croyent que le tonnerre tombe toujours des nuages, il n'y en a pas deux qui l'ayent vu réellement en descendre une seule fois; ce n'est que sur la foi des préjugés & de la crédulité publique, qu'on s'appuie ordinairement, parce qu'il en coûte moins de se laisser entraîner aveuglément par le torrent de la multitude, que d'examiner attentivement, de considérer avec soin, & d'observer avec exactitude les phénomènes de la Nature.

Les principes, le raisonnement & la théorie, sont d'accord avec les observations. On doit se rappeller de ce que nous avons dit plus haut, que la matière électrique, pouvant être accumulée dans le sein de la terre par différentes causes, comme elle est quelquefois amoncelée dans les nuages, elle doit, dans le premier cas, ainsi que dans le second, s'échapper de l'endroit où elle est plus abondante, vers celui où elle l'est moins, afin de rétablir l'équilibre : c'est une loi générale d'hydrostatique à laquelle tous les fluides sont soumis, & sur-tout le fluide électrique, qui, comme l'expérience le démontre, des corps électrisés, s'élance sous la figure d'aigrettes ou d'étincelles, sur les corps qui contiennent moins de fluide électrique.

On voit que je suppose comme démontré, que le tonnerre est un phénomène électrique, & qu'il n'est plus permis même à l'ignorance la plus profonde, de soutenir le contraire. Les pointes élevées dont on a tiré des étincelles, la mort malheureuse du Professeur Richman, arrivée à Pétersbourg, & occasionnée par une décharge de l'appareil électrisé subitement par le tonnerre, &c. ; les cerfs-volans électriques de MM. de Romas, Francklin, du Pere Beccaria, qui ont donné, sur-tout dans les tems orageux, du feu électrique en une étonnante quantité, &c. sont des preuves non moins incontestables que décisives de cette vérité. Ces espèces de prodiges n'ont pas été réservés à un petit nombre de Savans ; tous les jours on les voit renouvellés. L'année dernière, à Paris, le 19 de Juillet, M. le Duc de Chaulnes, ayant invité plusieurs Physiciens à assister à quelques expériences d'électricité, j'eus l'honneur d'être de ce nombre, & je tirai, ainsi que plusieurs autres, des étincelles de la boule de cuivre suspendue au bout de la ficelle de son cerf-volant électrique. Les conducteurs isolés sont à présent plus multipliés que jamais, & la plupart des Physiciens en ont tiré très-souvent des étincelles électriques ; on peut voir, entr'autres, les Observations météorologiques du Pere Cotte.

Puisque de ce corps de preuves que nous avons présentées, on ne peut s'empêcher de conclure que la foudre s'élance souvent de la terre, il est donc nécessaire d'imaginer & de construire un appareil pour préserver les édifices, de la foudre qui s'élève, de même qu'on en a établi sur le faîte des maisons pour les garantir du tonnerre qui part des nuées. La raison dicte hautement que si des causes agissent dans des directions diamétrales, il faut leur opposer des obstacles contraires, lorsqu'on veut empêcher que leur efficacité n'ait lieu ; ce seroit une contradiction marquée d'en agir autrement, ou de ne pas reconnoître une égale nécessité de part & d'autre. Ainsi, dès qu'il est démontré d'une manière incontestable, que les conduc-

teurs établis ſur les maiſons les protègent contre l'éruption de la foudre qui tombe des nuées, & que d'ailleurs il eſt prouvé, autant qu'un dogme de Phyſique puiſſe l'être, que la foudre s'élève ſouvent de la terre, il faut donc établir des appareils préſervateurs dans ce dernier cas comme dans le premier.

Le nouvel appareil doit être fondé ſur deux principes certains & confirmés par la doctrine univerſellement reçue: les métaux ſont d'excellens conducteurs du fluide électrique, & les pointes ont la vertu de ſoutirer de loin le feu électrique & de décharger le conducteur; mais comme entre la matière de la foudre & celle de l'électricité, règne la plus parfaite identité, il eſt évident que les conducteurs armés de pointes ſoutireront & tranſmettront la matière fulminante; de cette façon, n'étant point accumulée dans un endroit particulier, mais diſperſée & diſſipée, elle ne pourra point faire d'exploſion. Il faut donc que notre garde-tonnerre ſoit métallique, & on y doit y ajouter des pointes. La direction de la foudre étant de bas en haut, il eſt néceſſaire que les pointes ſoient placées dans cette direction, alors elles ſoutireront le fluide électrique ou la matière de la foudre, & l'extrémité oppoſée la déchargera en ſilence dans l'air de l'athmoſphère, ſous la forme d'aigrettes.

D'après cet expoſé, il paroîtroit naturel de ſe ſervir d'une barre de fer, courbée en angle, ou qui eût la figure d'une ligne briſée, & à une partie de laquelle on eût fait ſouder, ou plutôt forger deux ou pluſieurs ſupports de fer, ſelon la longeur de la portion à laquelle ils ſeroient unis, & ces ſupports ſeroient ſcellés dans le mur. Une extrémité de cette barre terminée en pointe, dépaſſeroit le faîte de l'édifice, & par-là, laiſſeroit écouler le fluide électrique, que la partie briſée, qui fait angle avec le mur, & dont le bout très-aigu eſt tourné en bas, auroit ſoutiré à l'inſtant où il ſe ſeroit échappé de la terre aux environs de cette barre.

Mais afin d'éviter tous les inconvéniens poſſibles qui pourroient naître d'une diſpoſition ſemblable, dans les cas où la foudre tomberoit, ce conducteur n'étant pas continué juſqu'à la terre, nous propoſons une barre de fer, ſuffiſamment enfoncée en terre & dans une direction perpendiculaire, par conſéquent placée parallèlement à un côté de l'édifice, de telle ſorte cependant que l'extrémité qui eſt en haut aie une ſaillie proportionnée au-deſſus du toit. A cette barre de fer ſera forgée au moins une autre petite barre de même métal, & qui faſſe, avec la partie ſupérieure de la grande barre, un angle de 135 degrés, & avec la partie inférieure, un angle qui ſoit le ſupplément du premier, c'eſt-à-dire, de 45 degrés: cette inclinaiſon paroît réunir plus d'avantages que toute autre. La longueur des deux parties de la grande barre & celle de la petite,

feront proportionnelles à la hauteur de l'édifice ; on aura encore foin de terminer l'extrémité de la petite barre par une pointe de cuivre, conformément aux obfervations faites récemment, & cette pointe qui doit être très-aiguë, fera tournée vers la terre. Si donc le tonnerre s'élève de la terre à une certaine diftance où il puiffe foudroyer le bâtiment, la pointe de notre appareil le foutirera en filence, & le conducteur préparé le tranfmettra le long de la petite barre, & de la partie fupérieure de la grande dans l'athmofphère. Je ne doute point qu'elle ne foit auffi tranfmife quelquefois dans le fein de la terre par la partie fupérieure de la grande barre, ce qui fera un double canal de dérivation très-utile.

J'ai dit qu'on feroit forger au moins une petite barre, car j'aime beaucoup mieux qu'il y en ait trois ou plus qui forment des rayons divergens ou des verticilles, mot commode des Botaniftes qu'on doit leur emprunter : alors, elles foutireront la matière fulminante de tous côtés, & fi celle du milieu eft trop éloignée de l'endroit de l'éruption, pour produire cet effet, la barre qui eft à droite ou à gauche, étant plus proche, le produira. La grande barre verticale fera enfoncée dans la terre le plus profondément qu'on pourra, & l'extrémité inférieure communiquera, autant qu'il fera poffible, avec une pièce d'eau, ou au moins avec la terre humide près du bout fupérieur, fi cela eft néceffaire ; on employera une ou plufieurs brides pour l'affujettir.

Afin de compléter cet appareil, nous placerons quatre barres principales, femblables en tout à celle que nous venons de décrire, aux quatre coins ou fur le milieu des quatre faces de l'édifice qu'on veut préferver : de cette façon, il fera, pour ainfi dire, armé de toutes parts. Alors, de quelque côté que la foudre s'élève, elle trouvera un conducteur préparé pour la recevoir & la diffiper dans l'athmofphère. Je crois qu'il eft à propos de réunir ces quatre barres principales & perpendiculaires, par quatre barres horifontales qui formeront une communication entr'elles, parce que fi la foudre s'élance fur une pointe, elle fe diffipera par plufieurs canaux de décharge : ce moyen ne peut qu'affurer de plus en plus la certitude de l'effet ; & pour la même raifon, je défirerois fort qu'on terminât par plufieurs verticilles métalliques la partie inférieure de chaque barre principale. Ces barres horifontales de communication, & ces verticilles inférieurs qui font d'une grande utilité, devroient être appliqués aux conducteurs ordinaires ; comme on n'y a pas encore penfé, je ne puis m'empêcher d'en recommander fortement l'ufage.

La conftruction totale de ce nouveau garde-tonnerre, n'eft point incompatible avec un appareil ordinaire dreffé fur le même bâtiment,

& dont la pointe, plus élevée que celles des quatre barres que nous venons de décrire, foutirera la foudre contenue dans les nuages orageux, & la conduira dans le fein de la terre.

Si on veut que notre appareil fupplée au garde-tonnerre employé jufqu'ici, il faut donner à la pointe de chacune des quatre barres, placées aux quatre côtés de l'édifice, une élévation égale à celle des conducteurs ordinaires ; dans ce cas, nos conducteurs compofés feront l'office de garde-tonnerre tombant, & de garde-foudre s'élevant. Il feroit à fouhaiter qu'il y eût deux termes dans notre langue pour exprimer la foudre qui s'élève de la terre, & celle qui part des nuages, comme nous avons ceux de typhon & de trombe pour défigner un autre phénomène dans deux directions oppofées. En attendant qu'on en crée, on pourra fe fervir de ceux de foudre afcendante & de foudre defcendante.

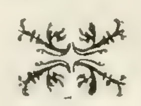
Le garde-tonnerre que nous venons de décrire, eft d'une grande néceffité dans ces endroits où l'on a vu la foudre s'élever, parce qu'elle peut encore s'y élever de nouveau, ce phénomène tenant fouvent à des caufes locales. Il peut être employé utilement & avec la plus grande facilité dans des châteaux, fur des maifons, des édifices ifolés, que rien n'environne ; il peut & même il doit être appliqué à tous les bâtimens, puifqu'ils peuvent tous être foudroyés, & par le tonnerre qui tombe des nuées, & par celui qui s'élève de la terre ; on peut fur-tout le placer autour des murs d'une ville, &c. Il n'eft pas difficile de varier la forme de cet appareil pour l'adapter au bâtiment dont la conftruction feroit la plus irrégulière qu'il eft poffible d'imaginer : d'ailleurs, il n'y a prefque pas plus de difficulté à conftruire & à placer notre nouveau conducteur, que ceux qui ont été connus jufqu'à préfent ; c'eft pourquoi nous avons omis à deffein des détails inutiles, & que tout le monde peut fuppléer facilement.

Mais avant que de terminer ce Mémoire, nous n'oublierons pas de parler d'une expérience qui démontre aux yeux mêmes l'utilité & la néceffité de ce nouveau garde-tonnerre. Le Docteur Lind, d'Edimbourg, pour confirmer la doctrine de Franklin, a imaginé une petite maifon d'épreuve du tonnerre, qui depuis a été perfectionnée. C'eft un petit bâtiment dont les quatre côtés fe meuvent à charnière fur le fond ; le toit qui eft mobile, les retient dans leur fituation perpendiculaire. Une cartouche contenant de la poudre à canon, placée entre deux efpèces de boulons de métal, & mife dans l'intérieur de la maifon. Si, par le moyen d'une chaîne qui repréfente un garde-tonnerre, on établit une communication avec les deux furfaces de la batterie, ou fimplement d'une jarre étamée à la manière du Docteur Bewis, l'explofion du petit tonnerre qui fe

décharge ſur la maiſon, eſt nulle & ſans effet. Si, au contraire, on ſupprime la chaîne qui eſt réellement un conducteur de la foudre, la communication étant interrompue, la poudre, renfermée dans la petite cartouche, s'enflamme, détonne, le petit édifice ou magaſin à poudre eſt foudroyé, les boëtes ſont renverſées, & le toit ſaute en l'air. Voilà une expérience bien connue, & qui prouve ſenſiblement toute la ſolidité de la théorie Franklinienne.

J'ai fait faire une maiſon ſemblable à celle dont on vient de voir une courte deſcription; on y ajoute le nouveau garde-tonnere, qui eſt l'objet de ce Mémoire. Je charge enſuite, par ſa ſurface extérieure, une jarre étamée, de ſorte que ſa ſuperficie interne eſt électriſée négativement, & l'extérieure poſitivement, & au bas de celle-ci communique une tige terminée par une boule métallique, pour repréſenter la foudre qui part de la terre. Si le nouvel appareil eſt placé ſur un côté de la maiſon, l'édifice eſt préſervé; mais ſi on ôte le garde-tonnerre, la petite maiſon eſt foudroyée, ſes côtés renverſés, & le toit jetté au loin & avec tant de violence, qu'on eſt obligé de le retirer par une chaîne fixée intérieurement, de peur qu'il ne bleſſe les ſpectateurs. On ne peut donc douter en aucune façon que le garde-tonnerre, imaginé par Franklin, ne préſerve les édifices de la foudre deſcendante, comme celui que j'ai propoſé, garantit les maiſons de la foudre aſcendante.

Si la génération préſente a vu réaliſer une idée qu'elle-même auroit regardée, il y a peu de tems, comme impoſſible, celle de préſerver de la foudre, c'eſt-à-dire, du plus terrible des météores, pourquoi déſeſpérerions-nous de trouver des moyens tutélaires contre les autres météores? Déja, on a oſé propoſer des moyens & des expériences pour calmer les vagues de la mer & les tempêtes; déja, MM. Gueneau de Montbelliard & de Morveau ont donné des vues ſur la poſſibilité de préſerver nos campagnes de la grêle: d'autres auſſi hardis, mais plus heureux, exécuteront ce que nous ne faiſons guères qu'entrevoir, & je ſuis perſuadé que l'homme, cet être maintenant ſi foible, un jour maîtriſera les élémens; alors, & ſeulement alors, on pourra dire avec vérité, que l'homme eſt le Roi de l'univers, & qu'il commande à la Nature entière.



LETTRE

LETTRE

A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Concernant un Agent par lequel on peut s'aſſurer, ſans un long délai, de la mort véritable des Individus attaqués d'aſphixie ;

Par M. CHANGEUX.

Le judicieux Auteur qui, dans le Journal Encyclopédique du premier Décembre 1776, nous a donné l'extrait du *Mémoire* de M. Pineau, *ſur le danger des inhumations précipitées*, après être convenu, avec ce Médecin, de la néceſſité d'un Règlement pour mettre les Citoyens à l'abri d'être enterrés vivans, ajoute : *Ce ſeroit peut-être un préliminaire utile de propoſer aux Collèges de Médecine & aux plus célèbres Chymiſtes, la découverte d'un Agent quelconque, par lequel on pût s'aſſurer, ſans un grand délai, de la mort véritable des individus. Ce bienfait, que les Inventeurs de l'Agent verſeroient ſur l'humanité, auroit beſoin ſur-tout d'être d'un prix aſſez bas pour que la claſſe indigente des Citoyens pût y avoir recours aiſément. Ce ſeroit au Gouvernement à propoſer, pour cette utile invention, un encouragement auſſi conſidérable, qu'il mérite de l'être par ſon objet.*

Je m'empreſſe, Monſieur, de vous communiquer les raiſons qui me font croire que nous avons dans l'électricité cet agent ſi néceſſaire, & qui poſſède, ſuivant moi, tous les avantages que le Journaliſte demande, avec raiſon, qui s'y trouvent réunis. J'ai fait part de cette idée il y a déja long-tems, à un Médecin, ami de l'humanité, qui l'approuva fort & me promit d'en faire uſage. Il n'a eu encore qu'une occaſion de faire une tentative qui le confirme entièrement dans mon opinion. Une perſonne attaquée d'une maladie comateuſe, devint aſphixique, & il lui rendit la vie qu'elle ſembloit avoir abſolument perdue en la ſoumettant à l'électricité de la même manière qu'on y ſoumet les paralytiques. Il ne faut point chercher d'autre appareil. On ſait que la machine électrique n'eſt pas coûteuſe ; d'ailleurs, un grand nombre de Médecins en ont dans leurs cabinets ; elle ſe tranſporte facilement, ſur-tout, depuis la grande ſimplicité que lui ont donné nos modernes Mécaniciens. Voilà donc un agent puiſſant

& peu dispendieux, dont tous les Médecins peuvent faire usage (1); que nous les supposions animés par l'humanité, comme nous devons le faire, & dans peu, nous n'aurons aucun doute sur le cas que l'on doit faire de l'Invention que je propose.

Je ne m'arrêterai point à montrer les solides argumens sur lesquels est fondée la méthode d'électriser les asphixiques. Il suffira d'exposer, d'après M. Pineau, quelles sont les maladies & les accidens qui jettent le plus souvent dans l'asphixie ? Ce sont les fièvres putrides, malignes, la peste ; les maladies convulsives, comme l'épilepsie, les affections histériques, les vapeurs, le mal de mere, la catalepsie, l'extase, la léthargie, l'apoplexie, l'ivresse, l'épuisement occasionné par une longue abstinence, par une perte de sang abondante, un vomissement & un flux de ventre excessif, &c.; les poisons, les vers, les narcotiques, les chûtes, les submersions, la strangulation, un froid excessif, la seignée, la vapeur du vin, du charbon, les exhalaisons des mines, des caveaux pour les morts, des latrines, l'air de quelques églises, celui des prisons surchargées, des hôpitaux, la vue & le toucher des corps antipathiques, les odeurs fortes, les passions de l'ame portées à l'excès, &c. Quelle liste effrayante, & qui ne sentira, en la parcourant, la nécessité de travailler ou de concourir à la découverte d'un moyen qui peut l'arracher lui-même au danger d'être enterré vivant ! Or, je dis que dans toutes ces maladies ou accidens, le fluide nerveux ou les nerfs eux-mêmes étant attaqués & sans action, c'est sur eux qu'il faut agir, & que nous avons dans l'électricité, le meilleur & le plus universel de tous les agens. Non-seulement il leur redonne le mouvement qu'ils ont perdu, il leur fournit encore probablement le fluide qui leur est nécessaire; car on sait qu'entre le fluide nerveux ou les esprits animaux & la matière électrique, il y a une grande analogie & peut-être une identité parfaite.

Enfin, l'on ne doit jamais rien craindre des tentatives que l'on fera avec l'électricité, sur les personnes qui auront toutes les apparences de la mort. Cette machine maniée avec adresse, n'a jamais produit de mauvais effets sur les malades sur lesquels on l'a fait agir ; & elle en a presque toujours causé d'excellens & souvent d'admirables & de presqu'inattendus.

---

(1) L'Electrophore, découvert depuis peu, est une machine plus simple encore & moins chère ; il n'y a point de Citoyen qui ne pût l'avoir chez lui; mais ses effets sont-ils aussi étonnans & d'une force aussi extraordinaire qu'on le prétend? Il y a quelque lieu d'en douter.

Je ne dis pas qu'on ne pût ajouter d'autres secours à celui que j'indique ici ; je crois, au contraire, qu'il seroit nécessaire de n'en négliger aucun ; mais l'électricité paroît devoir être regardée comme principal, & les autres presque toujours comme accessoires pour la parfaite réussite du premier. C'est aux Médecins à spéculer avec fruit sur ce sujet qui est tout de pratique & de leur ressort.

POST-SCRIPTUM.

Sur les Vérificateurs des Morts.

On dit proverbialement : *après la mort, le Médecin*, lorsqu'on veut parler d'un secours qui vient trop tard. Ce proverbe ne devroit pas avoir lieu chez nous, où l'on appelle également du nom de *mort*, la *privation* du principe de la vie & de la *cessation*, ou la *suspension* de ses effets apparens. Car, dans ces deux derniers cas, après la mort un Médecin peut être très-utile. Il ne seroit pas même impossible de prouver qu'il est moins nécessaire de l'appeller alors que la vie se manifeste, que lorsqu'elle n'est plus sensible. Mais, si nous ne voulons pas de Médecins des morts, ayons, au moins des *vérificateurs*, ou que nos Médecins daignent ajouter ce titre au leur.

Nos barbares usages veulent que ceux que l'on croit avoir rendu le dernier soupir, soient aussi-tôt ensevelis, tandis qu'on devroit leur prodiguer, dans cette circonstance, les plus abondans secours. En effet, tant que le principe de la vie agit avec quelqu'énergie, on peut être sûr que c'est presque toujours pour le bien du malade ; la nature cherche à se débarrasser des humeurs qui l'incommodent ; il faut la laisser faire. Hipocrate n'a-t-il pas dit, qu'elle est la *souveraine Médicatrice* des maux ? Son action est-elle infiniment petite & comme nulle ? Appellez les Médecins ; ils sont alors d'une nécessité à l'abri de toute contestation. Ils ne peuvent que faire du bien, même en tuant leurs malades. C'est un usage en Corse de mettre les morts sur un drap & de les secouer pendant un tems considérable. Cette fonction est dévolue aux parens & amis du défunt. On dit que c'est un moyen de ressusciter ; voilà le langage de la superstition ; mais la raison peut & doit rectifier ce langage. L'usage dont je parle est fondé sur l'expérience, qui a fait voir que ce moyen a quelquefois rendu la vie à des personnes que l'on étoit prêt d'enterrer. J'ai vu traiter de barbare cette coutume dans un livre où elle est rapportée. Il est certain qu'elle est moins barbare que nos usages à l'égard des morts. Si les Corses tuent par leur singulier remède, quelques-uns de ceux qu'ils croient morts, c'est qu'il ne convient pas à tous les asphixiques; mais on peut dire que ce peuple est moins cruel que nous, qui enter-

rons nos proches & nos semblables sans être sûrs qu'ils ont perdu la vie. J'aimerois mieux que, pour se procurer chez nous cette certitude, on commençât par fracasser la tête à ceux que l'on va inhumer, que de les ensevelir, comme nous le faisons, dans le moment qu'ils viennent d'expirer, de les placer ensuite froidement sur la paille & de se hâter de les porter en terre.

Il est des Vérificateurs en Angleterre qui ne manquent pas d'être appellés dans tous les cas de morts violentes ; mais on sait à quoi se bornent leurs fonctions. Ceux dont je parle en auroient qui ne seroient pas moins importantes ; comme ils seroient instruits dans l'étude de la Médecine, cette science tourneroit doublement au profit de l'humanité.

EXPÉRIENCES

Sur l'Altération des Terres par la vitrification (1).

L'ACIDE vitriolique n'a aucune action sur la terre vitrifiable pure, même avec le secours du feu ; le sable sur lequel il a été distillé, paroît seulement beaucoup plus blanc, parce que l'acide lui a enlevé toutes les matières phlogistiques qui altéroient sa couleur.

Suivant les expériences de deux célèbres Chymistes (MM. Pott & Baumé), la terre vitrifiable, combinée au feu avec une quantité surabondante d'alkali, dissoute dans l'eau & précipitée, devient soluble par l'acide vitriolique, comme la terre de l'alun ; mais le fait a été révoqué en doute par M. Monnet (2), & il présume que la terre ou l'alkali employés dans ces expériences, contenoient quelques parcelles de terre calcaire, qui a induit en erreur.

Nous n'avons pas cru devoir nous occuper de cette question, lorsqu'il ne s'agissoit que de diviser les terres, & de reconnoître leurs caractères distinctifs dans leur état naturel ; mais elle est trop importante pour ne pas fixer ici toute notre attention ; nous l'envisagerons sous un point de vue encore plus général : & au lieu d'examiner simplement si la terre quartzeuse & la terre argilleuse peu-

---

(1) Ce morceau fait partie du second volume des *Elémens de Chymie théorique & pratique*, rédigés par MM. de Morveau, Maret & Durande, *pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon*, actuellement sous presse.

(2) Journal de Physique de M. Rozier, Tome IV, page 178.

vent être ramenées au point de former un principe identique, nous soumettrons au même travail les deux autres espèces de terre. La Chymie étend son domaine, en réduisant le nombre des êtres naturels qui résistent à ses analyses; & que les tentatives ne sont jamais infructueuses, lors même qu'elles ne se servent qu'à découvrir l'insuffisance des ptocédés que l'on a employés.

La vitrification est jusqu'à présent la seule opération qui puisse fournir à ce sujet quelques lumières. On a vu qu'une demi-partie d'alkali & une partie de quartz pulvérisé, fondues ensemble, formoient un beau verre transparent, qui conservoit sa solidité. Si on change les proportions, & que l'on mette, par exemple, quatre parties d'alkali pour une partie de terre quartzeuse, la masse fondue participera d'autant plus des propriétés salines; elle sera soluble par l'eau, ou même se résoudra spontanément en liqueur par l'humidité de l'air; c'est ce que l'on nomme *liqueur des cailloux* : le quartz y est tenu en dissolution par l'alkali, au point de passer par le filtre.

Tous les acides, & même l'eau chargée d'air fixe, précipitent la liqueur des cailloux, parce qu'en s'unissant à l'alkali, ils le forcent d'abandonner la terre. Quand les deux liqueurs sont concentrées, il se fait une espèce de miracle chymique, c'est-à-dire, que le mélange devient solide.

I. Pour déterminer si le précipité étoit attaqué par l'acide vitriolique, nous avons préparé la liqueur des cailloux avec du sable fin crystallin bien lavé, & du sel de tartre très-pur, séparé de toute autre matière par la déliquescence spontanée, & ensuite séché. Le mélange fondu, jusqu'à vitrification transparente, a été coulé dans un mortier de fer, dissous dans l'eau distillée, & jetté sur le filtre.

Une portion de la liqueur, abandonnée à l'air libre, a présenté, quelques mois après, au fond du vase, une masse solide transparente, qui, par la suite, s'est gersée & divisée en fragmens.

Une autre portion de la liqueur a été précipitée par l'acide vitriolique; le précipité bien édulcoré, a été mis en digestion avec le même acide; & après l'évaporation au feu de sable, de la liqueur qui a passé par le filtre, il est resté un sel sans forme déterminée, noirci par la fumée sulphureuse qui s'est é[illegible] sur la fin, & qui remplissoit le laboratoire.

Ce sel, séparé par décantation de l'acide, ayant été redissous & filtré, a donné à une seconde crystallisation, un sel plus blanc; qui a grimpé, en forme de végétation, sur la capsule de verre; ensuite de petites houpes, comme le sel sulphureux de Sthaal; enfin, un assez grand nombre de petits crystaux solides, qui paroissoient

approcher, quoique irrégulièrement, du triangle tronqué & applati.

II. Mais on pouvoit encore soupçonner dans le sable le mélange de quelqu'autre terre. Pour prévenir cette objection, nous avons employé le quartz solide homogène, connu sous le nom de *Cryslal de Madagascar*; on l'a fait rougir & jetté sur-le-champ dans l'eau froide, ce qui l'a rendu très-fragile; on a mis trois gros de cette substance pulvérisée, avec douze gros d'alkali bien sec, dans un creuset de hesse bien couvert, & la matière fondue a été coulée dans un mortier de fer; c'étoit un verre transparent d'un beau jaune doré.

Pendant la dissolution dans l'eau distillée, il s'en est séparé quelques parties floconneuses noires, qui restoient suspendues dans le fluide.

La liqueur filtrée a été entièrement précipitée par l'acide vitriolique, & le précipité bien lavé a été remis à digérer avec le même acide.

La liqueur filtrée, après la digestion, a laissé voir encore pendant l'évaporation, quelques petits flocons noirs, légers; elle a donné sur la fin une vapeur suffocante si abondante, qu'il a fallu quitter le laboratoire; & poussée à siccité, elle a formé un résidu salin, noir, un peu strié.

Ayant observé que ce résidu attiroit l'humidité de l'air, on inclina la capsule pour rassembler la liqueur; on en mit un peu dans un verre, & la dissolution d'alkali végétal y occasionna sur-le-champ un précipité blanc terreux.

Tout le résidu salin fut redissous dans l'eau distillée, pour obtenir, s'il étoit possible, une crystallisation plus parfaite. Comme elle ne donnoit guère plus d'espérance on n'évapora pas cette fois jusqu'à siccité; on retira du feu la capsule, & on l'inclina encore pour laisser sécher la croûte saline; mais nous observâmes, au bout de quelques jours, qu'il s'étoit formé, dans cette même liqueur, une trentaine de petits crystaux d'alun, tous assez bien terminés pour être reconnus à la vue: le plus gros portoit près d'une ligne & demie de la base du triangle au sommet.

III. Nous avons pulvérisé & fait fondre ensemble dans un creuset, une once de crystal de roche calciné, une once de craie blanche de Champagne, & cinq onces de sel de tartre sec, pour essayer de former l'alun artificiel, suivant le procédé indiqué par M. Porner (1).

La matière vitriforme ayant été coulée & refroidie, on l'a hu-

(1) Récréations Chymiques de Model, traduites par M. Parmentier, Tome premier, page 147.

mectée d'abord avec un peu d'eau, on l'a fait enfuite digérer avec quatre onces d'acide vitriolique.

La liqueur filtrée a fourni, par l'évaporation, à l'air libre, de même qu'au feu de fable, des cryftaux raffemblés au fond des vaiffeaux en confiftance de gelée; il s'eft formé enfuite des buiffons à filets très-déliés, & hauts de 6 à 7 lignes; le refte de la liqueur, raffemblé par l'inclinaifon de la capfule, a produit une pâte ferme non-déliquefcente, malgré l'excès d'acide; enfin, le tout s'eft deffféché fpontanément, & il eft refté un fel blanc brillant, qu'on n'a pu amener à une forme plus régulière, par une feconde cryftallifation.

Il eft important d'obferver que la liqueur, décantée de deffus les premiers cryftaux, a donné fur-le-champ, par l'addition de la liqueur alkaline, un précipité blanc abondant, léger & floconneux comme celui de l'alun; d'où il réfulte que la diffolution n'étoit pas purement féléniteufe, & qu'elle tenoit un fel terreux beaucoup plus foluble.

Elle a précipité le foie de foufre en blanc, tirant au jaune, au lieu que la diffolution d'alun le précipite en blanc, lors même qu'il eft avec excès d'acide.

IV. Nous avons fait préparer trois autres liqueurs de cailloux avec la terre calcaire, la terre de magnéfie & la terre de corne de cerf, pour reconnoître l'altération que chacune de ces fubftances éprouveroit en paffant à l'état de verre par la fufion, avec quatre parties d'alkali extemporané, & jufqu'à quel point elles fe rapprocheroient des terres quartzeufe & argilleufe.

Ces trois compofitions ont donné au même feu des maffes blanches, opaques, ftriées dans l'intérieur comme les pyrites; celle de la terre de corne de cerf étoit criblée de quelques trous, & un peu plus brune que les autres.

Ces maffes expofées à l'air, fe font gerfées & fendues; il s'eft formé une efflorefcence confidérable à la furface de celle qui tenoit la magnéfie; celle de la chaux en a donné auffi un peu: cette dernière étoit la feule qui eût, au bout de deux mois, attiré fenfiblement l'humidité de l'air.

L'eau diftillée, verfée fur la première, a paru faire le lait de chaux; mais la liqueur ayant été filtrée, l'air fixe & l'acide vitriolique n'y ont produit qu'un très-foible précipité terreux: cette liqueur a dépofé à la longue, fur les parois des vaiffeaux, un léger enduit qui fe levoit par écailles.

La liqueur de magnéfie s'eft troublée fur-le-champ par l'addition d'eau chargée d'air fixe & d'acide vitriolique; elle a dépofé fpontanément au fond du flacon de petites lames minces, brillantes

comme le sel sédatif. L'acide du vitriol, mis en digestion sur le précpité de cette liqueur, a fourni à l'évaporation un magma en forme de globules gélatineux, qui, deux mois après, n'avoient pas acquis plus de consistance, quoiqu'on eût décanté le reste de la liqueur.

La liqueur de terre de corne de cerf calcinée, est devenue laiteuse par l'addition de l'eau chargée d'air fixe, & ceci est d'autant plus remarquable, que l'acide du vitriol n'en a rien précipité. Le mélange de cet acide, jusqu'à excès avec la même liqueur, a donné à l'évaporation d'abord un sel qui a grimpé tout-au-tour de la capsule, c'étoit du tartre vitriolé; ensuite, au fond de la liqueur, un beau sel crystallisé en petites aiguilles entre-croisées, que sa saveur & sa solubilité nous ont fait reconnoître pour le vrai sel vitriolique à base de terre de corne de cerf.

V. Nous avons voulu nous assurer si une vitrification plus parfaite de la terre calcaire, n'altéroit pas plus sensiblement ses propriétés; une portion de la masse fondue dont nous avons parlé plus haut, a été remise au creuset, & a été amenée au point de donner un beau verre très-transparent, même peu coloré: ce verre a été ensuite refondu avec quatre parties d'alkali extemporané, qui l'ont rendu laiteux & opaque comme de l'émail.

L'eau distillée, qui a passé sur ce nouveau produit, n'a encore été blanchie que très-foiblement par l'air fixe & par l'acide du vitriol; on y a versé de cet acide jusqu'à excès, & on a fait évaporer; il s'est élancé sur les bords de la capsule une ramification saline peu considérable; la liqueur s'est ensuite coagulée en magma transparent; il s'y est formé successivement quelques rides ou stries, & des soufflures considérables; mais la quantité de vapeurs sulfureuses qui s'en élevoient, ont forcé de l'enlever de dessus le feu, avant qu'il fût absolument réduit à siccité.

VI. Enfin, l'attention que nous avons donnée à la différence des précipitations par les alkalis libres ou neutralisés par l'air, nous ayant fait reconnoître que l'alkali caustique ne précipite pas l'alun, ou plutôt qu'il reprend au même instant le précipité, nous nous sommes servis de ce réactif pour vérifier les précédents résultats.

Les dissolutions des sels tirés de la liqueur du sable crystallin, ainsi que du crystal de Madagascar, & même du crystal de roche pur, avec l'acide vitriolique, ont laissé précipiter une terre blanche par l'addition de la liqueur de l'alkali végétal déliquescent, & le précipité n'a pas disparu, quoiqu'on ait étendu le mélange dans une grande quantité d'eau.

Les mêmes dissolutions n'ont donné aucun précipité par l'alkali végétal caustique, ou s'il s'est formé d'abord un petit nuage blanc, il

il a été repris sur le champ, soit en ajoutant de la même liqueur, soit en étendant le mélange avec de l'eau pure.

Le sel terreux de la liqueur de magnésie, s'est comporté à-peu-près de même ; il a été précipité par les deux alkalis, mais la terre a disparu quand on a ajouté de l'eau.

Le sel de corne de cerf a été précipité absolument par les deux alkalis.

L'épreuve ne pouvoit être aussi décisive, par rapport aux terres qui ont la propriété de se dissoudre à un certain point dans l'eau, quand elles sont privées d'air ; cependant, il y a eu des différences sensibles. La solution du sel, tirée de la liqueur de chaux, a été précipitée abondamment par l'alkali caustique, ainsi que l'alun artificiel de M. Porner ; & l'addition de nouvelle eau n'a pu faire disparoître en entier le précipité.

Ces expériences ne suffisent pas, sans doute, pour satisfaire à toutes les questions que présente cette matière importante ; mais sans chercher à étendre les conséquences, & laissant à part toutes discussions étrangères à des élémens, nous en recueillerons du moins ces principes : 1°. Que la terre quartzeuse éprouve, pendant sa combinaison avec l'alkali, par la fusion, une altération qui la rapproche de l'état de l'argille, & la rend susceptible de former de l'alun avec l'acide vitriolique ; 2°. que la terre argilleuse & la terre quartzeuse, altérées par la vitrification, ont une affinité marquée, & même par la voie humide, avec l'alkali privé d'air ; 3°. que quoique les terres calcaires & de magnésie soient moins altérées dans l'opération de la liqueur des cailloux, elles le sont cependant à un certain point, puisqu'elles forment après cela une espece de sel surcomposé, tout-à-fait opposé au systême de leur crystallisation ordinaire avec l'acide vitriolique ; 4°. enfin, que la terre de corne de cerf est celle qui paroît subir le moins de changement dans cette opération.



LETTRE

De Madame DE V***, à M. SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève,

Sur les différences qu'il établit entre la lumière & le phlogistique.

T. E. S. A. V. L. M. O. R.

Du 15 *Avril* 1777.

Le zèle, les talens & la pénétration qui vous guident, Monsieur, dans la carrière de la Physique, vous assurent la reconnoissance & l'estime de tous ceux qui cultivent cette Science. Parmi le grand nombre de témoignages que vous en recevrez, je n'ose espérer que mon hommage soit compté par vous; mon nom inconnu dans l'empire des Sciences, & qui doit l'être toujours, ne donne aucun prix à mon suffrage.

Je vous offre cependant, Monsieur, le juste tribut de l'estime que la lecture de vos Mémoires m'a inspiré pour vous. On doit particuliérement attendre infiniment de vos travaux sur le phlogistique, ce grand agent de la nature. Vous le saisissez dans son principe; vous le suivez dans toutes les modifications qu'il éprouve; vous découvrez & expliquez son action dans tous les rôles qu'il joue dans les trois règnes. Une marche aussi sage, aussi suivie, aussi exacte, dirigée par votre sagacité, vous conduira, sans doute, à la théorie la plus complette & la plus satisfaisante de cette substance.

Je suis bien éloignée de vouloir m'écarter de vos principes; leur rapport avec les miens ont infiniment ajouté à ma confiance dans l'opinion que j'avois adoptée : mais oserai-je, Monsieur, vous présenter, en vous les soumettant, quelques réflexions sur les différences que vous établissez entre la lumière & le phlogistique, & desquels il résulte que la lumière, telle que nous la recevons, ne contient pas le phlogistique pur, tout formé (1). Je vous demande la permission de développer mes idées.

Tous les phénomènes de la lumière; tous ses effets sur les corps des trois règnes, & particulièrement, sa propriété de revivifier les

(1) Voyez les Cahiers de juillet 1776, page 25, & de Mars 1777, page 97.

chaux métalliques, & beaucoup d'autres, sans parler de sa décomposition par le prisme, me paroissent présenter tout le caractère d'un mixte. La lumière me paroît contenir non-seulement le phlogistique tout formé, mais même l'acide primitif dans toute sa pureté. Cette assertion me semble justifiée par tous les produits de l'union de la lumière avec tous les corps, & sur-tout, par les phénomènes de la végétation; les analyses des plantes éthiolées vous sont connues, je ne les rapporterai pas: mais rapprochées des revivifications métalliques, des variations qu'éprouvent plusieurs fluides colorés exposés à l'action de la lumière, la couleur rouge qu'acquiert le suc de ce petit coquillage, que M. de Réaumur a observé; tous ces faits & tant d'autres, qu'il est inutile de rapporter, ne me permettent pas de croire que la lumière arrive jamais jusqu'à nous dans l'état d'être simple. Si cette vérité est non-seulement indiquée, mais même prouvée *à posteriori* & par les faits; elle me semble l'être également *à priori*, & être une suite nécessaire des loix très-connues de la Physique.

Ne confondons point la matière de la lumière avec la lumière. La première est une substance, la seconde est le nom d'une sensation; la lumière n'appartient pas plus à la matière de la lumière, que l'amertume n'appartient au chicotin, l'odeur à l'ambre, &c. &c., & enfin pour nous rapprocher, la lumière n'appartient pas plus à la matière de la lumière, que les couleurs n'appartiennent à la lumière ou au corps qui les présentent. Nous appellons lumière, l'effet d'une substance qui agit d'une certaine manière sur l'organe de la vue: cet effet est le produit d'une modification de cette substance. Observons cette substance dans elle-même, & non dans un de ses effets, dans celui où elle n'est que le résultat de notre organisation, qu'un phénomène qui appartient bien plus à nos organes, qu'à la matière de la lumière.

1. Je considère la matière propre de la lumière comme un fluide primitif répandu dans tout l'espace, dans le milieu général où existent tous les corps; comme un fluide très-subtil qui les pénètre tous; enfin, comme un fluide très-élastique, dont l'action peut produire des mouvemens entre toutes leurs parties (1).

---

(1) Je ne crois pas que la matière de la lumière soit le fluide le plus subtil & le plus élastique; il me paroît impossible de n'en pas admettre un autre qui jouisse plus éminemment encore de ces deux propriétés. L'examen particulier de ce fluide & de ces propriétés, nous offrira plus d'une difficulté; mais je crois son existence très-prouvée. Ce sera au tems & aux travaux des Physiciens à lever ces difficultés. Je me propose de présenter mes idées sur ce fluide. Je n'en parlerai point ici; je n'y supposerai pas même son existence.

2. On ne peut nier l'exiſtence d'un tel fluide, ni qu'il ſoit une ſubſtance.

3. Il me paroît impoſſible, juſqu'à préſent, de concevoir une ſubſtance qui n'ait aucune affinité avec aucune autre ſubſtance ; ainſi, on ne peut refuſer à ce fluide le don d'affinité. Les faits s'y refuſent autant que le raiſonnement.

4. Une ſubſtance douée d'affinité, qui eſt dans un contact continuel avec d'autres ſubſtances, infiniment diviſées, & dans un milieu libre, doit contracter des unions avec ces ſubſtances, ou au moins avec quelques-unes d'entr'elles.

5. Le milieu étant libre, & toutes les ſubſtances confondues, & dans un état de très-grande diviſion, chacune doit s'unir à d'autres ſelon les loix connues des affinités.

6. Si le milieu pouvoit être dans un parfait repos de la part de toute cauſe extérieure, c'eſt-à-dire, ſi rien n'agitoit ſa maſſe, les loix des affinités s'exécuteroient avec toute la préciſion poſſible.

7. Si le milieu eſt privé de ce repos, ſi ſa maſſe eſt plus ou moins agitée, les loix des affinités pourront être plus ou moins troublées.

8. Si les loix des affinités ſont plus ou moins troublées, plus ou moins contrariées, les affinités les plus foibles ſeront les plus troublées, & les plus puiſſantes, s'exerceront plus facilement.

9. S'il ſe rencontre dans ce milieu une ſubſtance qui ne paroiſſe pas ſoumiſe au mouvement commun du milieu, & qui ne participe point à ce mouvement, au moins d'une manière ſenſible, cette ſubſtance conſervera toute la force des ſes affinités.

10. Cette ſubſtance même s'unira d'autant plus facilement à celles avec leſquelles elle a le plus d'affinité, que le mouvement commun, en les agitant toutes, les lui préſentera plus ſouvent, & dans toutes ſortes de points de contact, & s'oppoſera à l'union de celles qui ne pourroient avoir que des degrés médiocres d'adhérence.

11. Il ne s'opérera donc dans ce milieu que les affinités les plus fortes, & la ſubſtance inſenſible ou preſque inſenſible au mouvement commun, ſera celle qui jouira le plus librement de toute ſa faculté attractive, qui s'unira par ſa propre force à la ſubſtance avec laquelle elle aura le plus d'affinité, & qui la ſaiſira & la fixera malgré les différens mouvemens que le milieu commun imprime aux molécules très-diviſées de cette dernière ſubſtance.

Il eſt certain que la ſubſtance de la lumière eſt matérielle ; on ne peut douter que cette ſubſtance ne ſoit douée d'affinité, la loi la plus générale de la nature nous l'apprend, & une multitude d'expériences nous le prouvent. Cette ſubſtance, en traverſant l'atmoſphère, eſt dans un contact continuel avec les molécules de toutes les ſubſtances

qui s'y élèvent, & y flottent perpétuellement ; elle doit donc contracter, suivant la loi des affinités, des unions avec les molécules de celles de ces substances, avec lesquelles elle a le plus d'affinité. Si les mouvemens de la masse du fluide atmosphérique, & l'agitation continuelle de toutes ses parties, apportent quelque trouble à l'action des affinités, la lumière ne participe point à ces mouvemens d'une manière sensible ; ce fait est prouvé & généralement reçu : elle exerce donc sa force d'attraction dans toute son énergie, elle n'a à vaincre que le mouvement d'agitation des particules qu'elle tend à unir avec elle, & il est impossible qu'elle ne les saisisse pas & ne les fixe pas dans la multiplicité de circonstances où elles l'approchent, & dans la route immense qu'elle parcourt au milieu d'elles.

La matière de la lumière, la substance propre de la lumière doit donc contracter des unions avec les différentes substances avec lesquelles elle a le plus d'affinité, en traversant l'atmosphère.

Cela admis, il est déjà constant que la lumière, qui parvient jusqu'à nous, n'est point un être simple, mais un mixte ; nous supposons qu'elle est pure au-delà des limites de notre atmosphère (1) ; nous ne pouvons encore raisonner sur sa nature au-delà de ses limites ; nous ne pouvons parler que des combinaisons qu'elle éprouve depuis son entrée dans ce fluide. Cherchons parmi les matières qui y flottent, celle avec laquelle nous pourrons supposer que la matière de la lumière a le plus d'affinité.

Il me paroît de principe que les affinités des corps entr'eux, sont en raison de leurs densités respectives, lorsqu'ils sont réduits en leur derniers élémens, je dis lorsqu'ils sont réduits dans leurs derniers élémens ; car, dans l'état d'aggrégation, il me semble qu'il peut, & qu'il doit même arriver une multitude de circonstances qui dérangent cette loi ; & ces circonstances résultent, tant de l'état même d'aggrégat, que des combinaisons qui se produisent nécessairement dans toute aggrégation, ne fut-ce que dans les interstices que laissent entr'elles les parties intégrantes les plus homogènes, & entre lesquelles il est impossible que quelque substance étrangère ne s'introduise pas, puisqu'elles s'unissent toutes dans des milieux très composés. On n'a peut-être pas eu jusqu'ici assez d'égard à ces circonstances dans l'explication des phénomènes des affinités & de leurs anomalies.

Je dis donc que les affinités des substances n'existent, dans toute leur énergie, qu'entre les molécules de ces substances réduites à leur dernière divisibilité, & qu'alors ces affinités sont en raison des den-

(1) L'atmosphère solaire est trop peu connue, ainsi que son mélange avec l'atmosphère terrestre.

sités respectives : mais, que cette loi soit juste ou non, la vérité de ce que j'ai à dire n'en dépend pas essentiellement. Nous ignorons quelle est la densité spécifique des molécules primitives de la lumière, relativement à aucune autre substance; ce que nous pouvons seulement regarder comme certain, c'est que la matière de la lumière est dans un état d'excessive division, que ses molécules sont d'une petitesse extrême. Or, dans cet état elles doivent jouir, comme nous l'avons dit, de toute l'énergie de leurs affinités, & par une conséquence nécessaire, la substance la plus rare, la plus divisée, après celle de la lumière, doit être celle qui jouisse, après elle, de la plus grande énergie d'activité. Si ces deux substances se rencontrent dans un milieu libre, elles réunissent toutes les circonstances & toutes les conditions les plus favorales pour contracter ensemble l'union la plus puissante.

Or, le principe inflammable me paroît être, après la lumière, la substance la plus rare, la plus divisée (1). Je pense donc que le principe inflammable & la matière de la lumière, sont les deux substances qui ont entr'elles le plus d'affinité.

Je considère donc le principe inflammable comme le fluide le plus subtil, le plus délié, le plus expansif, le plus élastique après la lumière.

Ce principe inflammable est admis aujourd'hui par tous les Physiciens & par tous les Chymistes, comme principe; Boerrhaave s'est singulièrement attaché à établir son existence, & il le rapproche de l'alkohol le plus pur, avec lequel il lui trouve les plus grands rapports; les anciens Alchimistes l'appelloient le fils du Soleil, l'esprit moteur. Ce principe étant très-volatil, est abondamment répandu dans l'atmosphère.

Je pense donc que l'union la plus intime que la matière de la lumière puisse contracter, est avec le principe inflammable. Je ne pense pas que jamais nous puissions saisir la matière de la lumière, sans être unie avec ce principe, & je les considère, unies ensemble, comme formant le phlogistique le plus pur. L'affinité de la lumière avec le principe inflammable & avec tous les corps qui le contiennent abondamment, est démontrée & reconnue par tous les Physiciens; ainsi

(1) Peut-être quelques Phisiciens penseront-ils que le principe inflammable est plus rare, plus divisé que la matière de la lumière; plusieurs faits semblent autoriser cette opinion; je n'oserois prendre de parti sur cette question : mais quoi qu'il en soit, pourvu que ces deux substances soient les plus rares & les plus divisibles de la Nature, peu importe à mon systême laquelle posséde le plus éminemment ces deux qualités.

tous les faits & toutes les expériences concourent à prouver ce que les loix de la faine Phyfique nous induifent à penfer. La matière de la lumière eft donc conftamment la fource du phlogiftique, & elle n'exifte jamais pour nous que dans l'état de phlogiftique. Le defir de rendre cette Lettre la plus courte qu'il me fera poffible, me fait fupprimer toutes les preuves de fait que je pourrois tirer des différentes combinaifons de la lumière, de fes différentes affinités connues, des phénomènes de la lumière électrique, de fes propriétés phlogiftiques, &c.

Je me permettrai feulement, pour éviter des confufions d'idées, fuites ordinaires des équivoques de mots peu définis, de diftinguer la propriété inflammable, ou de s'enflammer, que j'attribue à l'élément qui s'unit primitivement à la matière de la lumière, & que j'appelle principe inflammable, d'avec la propriété lumineufe, ou de devenir lumineux, que j'attribue à la matière de la lumière.

Ce qu'elles ont de commun, c'eft d'être chacune un état accidentel : une modification, un mode de l'élément qui en jouit. Il n'eft pas néceffaire à l'élément de la lumière d'être dans l'état lumineux, comme il n'eft pas néceffaire à l'élément inflammable d'être dans l'état d'inflammation ; l'un & l'autre font naturellement dans un état différent : mais tous deux acquièrent cette modification dans certaines circonftances ; la matière de la lumière devient lumineufe, toutes les fois qu'ayant éprouvé une vive impreffion en ligne droite, elle eft réfléchie, la réflexion eft une circonftance effentielle pour la production du phénomène lumineux : fans réflexion point de lumière.

Le principe inflammable, au contraire, paffe à l'état d'inflammation, toutes les fois que, raffemblé & concentré en une certaine quantité dans une fubftance quelconque, & qui réfifte à fon expanfion, il éprouve un mouvement rapide d'expanfion *quaqua verfum*, circonftances fans lefquelles il n'y a point d'inflammation, & l'intenfité de la flamme eft en raifon de la réfiftance que le corps inflammable apporte à fa divifion (1).

Ces deux modifications, la lumière & la flamme, réfultent donc toutes deux d'un mouvement très-rapide imprimé à l'élément lumineux & à l'élément inflammable ; mais elles réfultent de deux mouvemens

(1) La matière de la lumière pénètre tous les corps, mais non pas les parties élémentaires de la matière, les molécules primitives des corps. Elle peut être agitée dans tous les corps & entre leurs molécules primitives ; alors, elle tend à les défunir par fon mouvement d'expanfion, c'eft la raréfaction, ce qu'on appelle le feu, la chaleur.

très-différens ; on peut donc dire rigoureusement , que la cause qui produit la lumière , excluroit l'inflammabilité , & que celle qui produit l'inflammabilité , excluroit la détermination lumineuse , si la même substance étoit lumineuse & inflammable ; aussi la lumière ne peut-elle jamais être inflammable , & le principe inflammable ne peut jamais passer à l'état lumineux par lui-même ; c'est-à-dire , que ce n'est point le principe lumineux qui s'enflamme , & que ce n'est point le principe inflammable qui devient lumineux dans la flamme , mais chacun des deux peut , dans de certaines circonstances , devenir aisément cause active déterminante de la modification de l'autre. J'espère , d'après ces principes , pouvoir présenter bientôt l'explication du phénomène de l'ignition & de tous ceux qui l'accompagnent. Je reviens à mon objet actuel.

La première union que je conçois que contracte la matière de la lumière, est avec le principe inflammable, & alors c'est le phlogistique. Je regarde la matière de la lumière comme n'ayant, par elle-même, aucune affinité avec l'eau ; mais le principe inflammable en a beaucoup avec cet élément, j'ai pour garant Boerrhaave & les expériences postérieures. Je conçois donc que le mixte lumino-inflammable s'unit à l'eau, & dans cet état, je regarde ce mixte comme formant l'acide : mais les deux premiers principes adhèrent plus ensemble, que le troisième n'adhère à aucun des deux. Je suis cependant persuadée que dans l'état atmosphérique l'eau est toujours jointe à la matière de la lumière . & que cette matière est toujours dans l'état phlogistique & acide.

Ce mixte est très-volatil, quoique déja un peu fixé par l'eau ; mais ce dernier élément a une grande affinité avec la terre ; il doit donc, dès que les circonstances le lui permettent, s'unir à la terre, & par cette union & par la fixité de la terre, il devient propre à entrer dans les différens corps, comme partie constituante & à y adhérer.

Je ne suppose, ou plutôt, je n'admets qu'une seule espèce de terre primitive, mais elle est susceptible de plusieurs modifications, 1°. elle peut être plus ou moins divisée, & c'est à raison de son état de division qu'elle contracte des affinités plus ou moins fortes avec les élémens ou avec les mixtes, dont nous venons de parler. Mais cette Lettre est déja beaucoup plus longue que je ne l'avois pensé & que je ne le desirois ; je m'arrête, quoique j'eusse encore infiniment de choses à dire, soit pour justifier mes principes, soit pour les étendre, pour les appliquer aux phénomènes. Ils vous sont plus connus qu'à moi, Monsieur, & j'en ai dit plus qu'il ne falloit pour que vous fussiez en état de juger ma théorie : je vous la soumets, me réservant seulement de vous proposer, si vous le permettez, mes nouvelles observations, avec la même résignation avec laquelle je

vous

vous adreſſe celles-ci. Je n'ai point parlé de l'air, parce que je le regarde comme un mixte, un composé qui ſe forme lors de la décompoſition des corps, & par cette décompoſition, je penſe comme M. Sage ſur les principes conſtitutifs de ce fluide. Les obſervations ſur les différentes eſpèces d'air produit, ſur tout, ſur la difficulté plus ou moins grande que pluſieurs de ces fluides ont à conduire l'électricité, contribueront infiniment à éclaircir notre théorie ſur la lumière. Je vais réſumer ce que j'ai dit.

R É S U M É.

1°. Je ſuppoſe que la lumière n'arrive jamais à nous que combinée.

2°. Que la première union qu'elle contracte, la plus forte qu'elle puiſſe contracter, eſt ſon union avec le principe inflammable, & que c'eſt le phlogiſtique pur.

3°. Que par le latus du principe inflammable elle s'unit à une portion d'eau, & qu'alors elle forme l'acide.

4°. Que par le latus aqueux, elle devient propre à s'unir à la terre & à devenir, dans cet état, partie conſtitutive des corps.

5°. Que cette combinaiſon de la matière de la lumière, du principe inflammable de l'eau & de la terre, forme les ſoufres, les huiles, les ſels & les autres principes prochains des corps, en raiſon des différentes quantités de chaque principe & des variétés de combinaiſon.

M É M O I R E

Sur la Carrière de Chyte de la Ferrière-Béchet, en Normandie ;

Par M. MONNET, Inſpecteur-Général des Mines, & Membre de l'Académie Royale des Sciences de Stockholm, &c.

CETTE Carrière ſemble être une ſuite de la chaîne de montagnes, qui court depuis la butte Chaumont juſqu'à Séez, à travers la forêt de Perſeigne. Nous diſons montagne, quoique, à proprement parler, il n'y ait que la butte Chaumont qui mérite ce

nom (1). La suite, n'est formée que de simples élévations, qui s'élèvent ou s'abaissent plus ou moins dans la terre, & qui font chaîne véritablement. Mais ce qui est essentiel à observer, c'est que plus on avance vers la Ferrière-Béchet, plus la roche de cette chaîne devient chyteuse; & lorsqu'on est parvenu dans ce village, on trouve que la roche a fait un saut considérable; car on ne voit alors qu'un chyte noir & feuilleté, en un mot, un vrai chyte pyriteux. Et en allant de la Ferrière-Béchet à Séez, qui n'en est éloigné que d'une lieue & demie, on voit comme un banc qui s'élève ou s'abaisse sous les pieds, & qui semble être une continuation de cette même carrière.

La couleur noire de cette substance qui paroissoit au jour, fit croire à différens particuliers qu'elle étoit de même nature que le crayon noir. Les coupes de bois & les sciages qu'on faisoit régulièrement dans cette forêt, donnèrent occasion peut-être de s'en servir. Comme on observa qu'elle marquoit effectivement le bois en noir passablement bien, cela donna occasion à quelques fouilles qu'on fit aux endroits où le chyte paroissoit le plus noir. Le Curé de la Ferrière-Béchet, un des plus pauvres de la Normandie, crut avoir trouvé une bonne occasion d'augmenter son revenu, en faisant fouiller dans sa cour, où ce prétendu crayon paroissoit le meilleur, c'est-à-dire, le plus noir. La facilité qu'on eut de tirer de cette matière abondamment, fit qu'on l'eut bientôt approfondie de quelques toises, & qu'elle fut ce qu'on appelle une carrière ouverte; de sorte que la réputation s'en étant répandue, le pauvre Curé eut

(1) Cette butte, la montagne la plus élevée de la Normandie, est situé à deux lieues d'Alençon. Elle est composée, à son extérieur, de gros blocs d'un grais rougeâtre ou gratineux. Son fond paroît être chyteux, & nous entendons par-là toute pierre argilleuse & sableuse, ou mêlée de sable, qui est formée en feuillets, ou disposée en couches appliquées les unes sur les autres. L'état de cette montagne contredit formellement la doctrine de quelques Naturalistes Allemands, qui prétendent que la roche chyteuse doit être toujours placée sur la roche graniteuse, comme étant de seconde formation. Quand on considère l'état actuel de cette montagne, on ne peut s'empêcher de croire que tous ces blocs, & les roches isolées qu'on trouve çà & là à son extérieur, n'aient été détachées de son sommet, où elles faisoient peut-être son chapeau, comme on en remarque sur plusieurs montagnes régulières des Voges & des Alpes. Cependant, nous devons dire qu'un Naturaliste François a cru appercevoir que cette montagne étoit accidentelle, & composée entièrement de débris. Ce qui semble appuyer ce sentiment, est qu'on ne voit point de montagne naturelle qui ait la forme conique que celle-ci a. Dans ce cas, il n'y auroit rien de bien étonnant qu'on remarquât dans cette montagne des parties chyteuses dans son fond, ainsi que différentes autres sortes de roches qui n'y doivent pas être naturellement.

le bonheur de tirer quelque argent de sa matière. En effet, on remarqua qu'à mesure qu'on avançoit davantage en terre, ce prétendu crayon devenoit plus fin & plus noir. Il y a dans toutes les carrières, des parties qui sont préférables aux autres. On sait, par exemple, que dans la carrière d'Angers, il y a ce que les ouvriers appellent de bonnes veines. Le Curé fit faire un choix de ce qu'il y avoit de meilleur dans sa carrière, & le fit mettre à part. Mais tandis qu'il formoit des projets de fortune, on s'apperçut que les traces qu'on faisoit avec cette matière, disparoissoient, & que même cette matière, mise en tas, s'échauffoit & tomboit en poussière; que les eaux qui les avoient lavés, étoient vitrioliques & alumineuses. Le Curé ne fut pas le dernier à s'en appercevoir. Cet inconvénient discrédita tellement cette pierre, qu'il perdit enfin tout espoir de fortune sur sa carrière.

Voilà, en peu de mots, l'historique de cette carrière célèbre. Voyons maintenant plus particulièrement en quoi elle consiste. On apperçoit d'abord aux parois de cette carrière, un chyte feuilleté; & dont les couches se présentent en plusieurs sens. Les feuilles sont minces en général, & faciles à séparer, mais sur-tout lorsque cette matière a été exposée quelque tems à l'air libre. On en tire de grandes feuilles, dont le grain est plus uni & plus serré que dans d'autres. On y trouve très communément, sur-tout dans les parties qui sont irrégulières, des pyrites ordinaires. Ces pyrites sont d'une très-bonne qualité; elles tombent en efflorescence facilement d'elles-mêmes & depuis que cette carrière est ouverte, l'air en a fait exfolier beaucoup. Ces efflorescences ont donné occasion à la formation du vitriol que l'on trouve quelquefois crystallisé dans les fentes ou jointures des couches, & où il a pu se rassembler. On y en voit en filets & sous des formes compactes; on y trouve aussi des filets ou petits crystaux blanchâtres, qui sont de véritable alun.

Cette matière, comme nous l'avons dit, exposée à l'air & à l'humidité, ne tarde pas long-tems à tomber en efflorescence; & sur ces efflorescences on apperçoit souvent des crystaux qui sont allumineux & vitrioliques. Nous n'avons donc pas besoin d'aller plus loin dans l'examen de cette matière, pour nous appercevoir qu'elle n'est point une *pierre noire*, une *ampelite*, ou le crayon des Charpentiers, comme on l'a dit; mais le vrai chyte pyriteux, connu chez les Minéralogistes sous le nom d'*ardoise friable vitriolique*. La pierre noire des Charpentiers, ou le crayon, n'est qu'une argille colorée, ou un *smectis* noir. Sa texture dépend du plus ou moins de sable quartzeux qui s'y trouve. Il faut cependant qu'il y en entre une certaine quantité, pour que cette substance ait la consistance pierreuse; sans cela, elle ne seroit qu'une argille tendre ou ordi-

naire. Il faut encore que ce quartz y soit d'une grande finesse; sans lui encore, cette substance seroit rude au toucher. Quand on la calcine, elle devient rougeâtre ou grisâtre, selon la proportion de la chaux de fer qu'elle contient. Nous avons eu occasion de remarquer quelquefois que toutes les matières terreuses colorées avoient, pour base de leur couleur, une chaux de fer, qui s'y montre bien sensiblement quand on les a calcinées. Il nous reste à savoir quelle est la matière qui, unie à la chaux de fer, colore en noir les substances minérales. M. de Bomare paroît être dans l'opinion, en plusieurs endroits de sa Minéralogie, que cette couleur noire est due à l'union du vitriol martial, à une substance acerbe ou astringente. Rien en effet n'est plus facile à imaginer que cette opération; car on voit tous les jours l'effet qui résulte du mélange de ces deux matières. Mais est-ce bien la cause véritable de la coloration des terres en noir? Ce qu'on imagine n'est pas toujours la vérité. On a tant d'exemples du contraire, qu'on devroit être plus circonspect qu'on ne l'est à prononcer sur la cause de la manière d'être des minéraux. Quand on considère l'influence de la Chymie dans la Minéralogie, on ne peut s'empêcher de voir qu'elle est cause de beaucoup d'erreurs & d'opinions hasardées; un Chymiste imagine que telle chose se fait ainsi, & ne peut se faire autrement dans le sein de la terre, que comme il la voit dans son laboratoire; aussi-tôt, un Naturaliste ignorant s'infatue de cette opinion, & en fait la base de son systême (1). Il semble qu'il aime mieux refuser à la Nature la vertu de faire tout par elle-même, & sans l'intervention des opérations chymiques. M. Cronstedt étoit assez savant en Chymie pour avoir imaginé ces causes; il en a mis malheureusement quelques-unes de ce genre dans sa Minéralogie; mais à l'égard de la coloration en noir des matières minérales, jamais il n'avoit voulu croire qu'elle fût due à l'union des matières acerbes avec le vitriol martial. Il croyoit, au contraire, & il en donnoit quelques preuves, qu'elle étoit due à l'union d'une matière inflammable, à la chaux de fer. En effet, quand on décolore beaucoup de ces matières minérales noires, comme la craye des Charpentiers, on ne voit en elles aucune trace d'acide. Il y a plus, c'est que beaucoup de ces matières minérales ne présentent dans leur carrière rien de vitriolique, ni même de pyriteux. Mais pour ne nous pas trop écarter de

(1) Je ne puis m'empêcher de répéter en cette occasion ce que M. Guettard dit quelquefois à ce sujet: Mêlez-vous Messieurs les Chymistes, de nous faire de bonnes analyses des corps, & laissez-nous le soin de prononcer sur la cause de leur manière d'être.

notre ſujet, nous dirons que la couleur noire du chyte pyriteux de la Ferrière-Béchet, peut avoir une autre cauſe que celle attribuée par M. Cronſtedt. En effet, elle eſt pyriteuſe, & dès qu'on ſera convaincu que cette matière la pénètre par-tout, on n'aura pas de peine à croire qu'elle eſt la cauſe elle-même de cette couleur noire. Car on ſait que la pyrite en poudre, pétrie avec de l'argille blanche, fait une matière noirâtre, & qui imite aſſez bien le chyte pyriteux. Il eſt vrai que les chytes du pays de Liège, avec leſquels on fait l'alun, ne ſont pas noirs, mais griſâtres; à cela, je réponds que la pyrite n'y eſt pas diviſée ſi finement que dans la matière dont nous parlons, & qu'ils contiennent en outre beaucoup de ſoufre en particulier, ce qui conſtitue les bonnes mines d'alun. Il ſe peut, au reſte, que la matière inflammable concourre pour quelque choſe à la couleur noire des chytes de la Ferrière-Béchet. Je n'ignore pas, d'ailleurs, que depuis très-long-tems on a admis, pour cauſe de la couleur noire des chytes en général, un bitume; mais ce bitume n'exiſte pas plus ici que dans beaucoup d'autres où on l'a admis. Si ces chytes s'enflamment, c'eſt le ſoufre abondant de la pyrite qui en eſt la principale cauſe.

Par tout ce que nous venons de dire, on voit que les chytes de la Ferrière-Béchet diffèrent eſſentiellement de beaucoup de chytes colorés & de beaucoup d'autres qui ne le ſont pas. On a donc eu grand tort de le confondre avec eux, & ſur-tout, de lui attribuer les mêmes qualités comme engrais des terres. Notre pauvre Curé fut encore la dupe de cette opinion; car ayant mis de cette matière dans ſon jardin, ainſi que quelques Particuliers dans leurs champs, elle y brûla tout en s'effleuriſſant. M. de Bomare cite, à la page 215 du premier volume de ſa Minéralogie, les chytes de Baccarah qu'on y emploie pour fertiliſer les terres. Mais ces chytes ſont de nature bien différente; ils ne contiennent pas un atôme de pyrite. Ce ſont des vrais chytes marneux, c'eſt-à-dire, un mélange d'argille & de craye. Il y en a de pareils en Normandie, du côté de Ville-Dieu & qui y font le même effet ſur les terres. Ces chytes s'effleuriſſent, à la vérité, ou pour parler plus correctement, ils ſe délitent; mais cette déliteſcence ne peut être due à la pyrite ni à l'acide vitriolique, qu'ils ne contiennent pas. Il y a pluſieurs autres matières qui s'exfolient, ſans qu'elles ſoient pour cela vitrioliques ou pyriteuſes; & c'eſt-là un ſujet que nos Naturaliſtes n'ont point encore éclairci, peut-être n'eſt-elle due cette déliteſcence qu'à la terre calcaire elle-même, qui, s'imbibant peu-à-peu d'humidité, ſe gonfle & fait écarter peu-à-peu toutes les parties de cette ſubſtance. On voit, au premier coup-d'œil, qu'il eſt impoſſible que les chytes de la Ferrière-Béchet puiſſent être utiles comme engrais, quand on remarque le lieu où

la place où on les a laissé s'effleurir ; car on trouve que les plantes sont étouffées ou jaunes, ou languissantes. Plusieurs feuilles de papier sur lesquelles j'avois laissé de cette matière, étoient si rongées au bout de six mois, qu'à peine étoient-elles reconnoissables. On ne doit pas être étonné de cela, si on considère que l'acide vitriolique, à mesure qu'il se dépouille du phlogistique qui le constituoit soufre, se trouve en état de s'approprier de l'humidité des plantes, & même de les pénétrer de manière à rompre leur tissu. C'est pour cette raison qu'aucune substance saline ne convient dans la végétation, quoiqu'en aient écrit plusieurs Agriculteurs. Le plâtre même, qu'on a voulu en dernier lieu nous donner pour un excellent engrais, y est nuisible en sa qualité de sel, il détourne l'humidité & l'empêche de pénétrer dans les plantes.

La montagne de Montmartre peut servir d'exemple à cela. Tant que le plâtre y a été à nud, elle a été absolument stérile, & depuis, qu'à force de fumier, on est parvenu à former dessus une couche de terreau, elle est devenue capable de porter toutes sortes de grains.

Si on lessive les chytes de la Ferrière-Béchet, après qu'ils sont éffleuris, on aura une lessive qui est d'un jaune rougeâtre. Cette lessive concentrée par l'évaporation, ne donne pas cependant des crystaux de vitriol, parce que cette substance y est combinée avec de l'alun & du sel d'epsom. Ce dernier sel est, comme nous l'avons dit, un moyen d'union entre les deux autres, & le tout ensemble forme un *magma* salin sur-composé, sorte de matière saline dont j'ai déja présenté quelques exemples dans mon petit traité des eaux Minérales, & dans celui *de la dissolution des Métaux.* Mais voulez-vous voir clair dans ce *magma* salin & reconnoître les substances salines autres que le vitriol ? jettez dedans peu-à-peu, c'est-à-dire, dans la lessive des chytes, de la liqueur saturée du bleu de Prusse, & jusqu'à ce que vous voyiez qu'il ne se forme plus de précipité bleu. Filtrez alors, & vous aurez une liqueur saline blanche, qui, évaporée, vous donnera l'alun, & le sel d'epsom confondu avec le tartre vitriolé, qui se sera formé dans cette opération.

La cause de l'existence du sel d'epsom dans cette liqueur, n'est pas plus difficile à concevoir que celle de l'alun. On sait, au moins avons-nous dit plusieurs fois, qu'il n'y a pas de chyte pyriteux qui ne contienne en même-tems la base du sel d'epsom ; & alors de l'efflorescence de la matière pyriteuse, l'acide vitriolique dissout la base de ce sel, comme il dissout la base de l'alun. On conçoit aussi facilement que si, au-lieu de laisser effleurir les chytes d'eux-mêmes à l'air libre, on les fait griller légèrement, on obligera l'acide vitriolique à se porter beaucoup plus sur les bases terreuses que sur

le fer de la pyrite qui, privée de phlogiſtique par cette calcination même, n'eſt point auſſi ſuſceptible d'être diſſoute qu'auparavant. Lors donc que j'ai fait griller de ces chytes, ils m'ont donné beaucoup plus d'alun & de ſel d'epſom que de vitriol. Mais, pour retirer avantage de ces chytes de cette manière, il faudroit purifier exactement les leſſives par les moyens connus dans les Fabriques d'alun, qui ſont de l'urine putréfiée, du ſang de bœuf mêlé avec de l'eau de chaux, & des décoctions de ſuyes, &c. qui précipitent la chaux des mars en l'enveloppant, & la rendent inattaquable par l'acide vitriolique.

Il faut cependant obſerver que tous les chytes ne ſont pas également pyriteux & ſulfureux : mais en quelque quantité qu'y ſoit le ſoufre, on le voit paroître fort facilement toutes les fois que cette matière eſt expoſée à l'action du feu; on le voit s'attacher aux corps froids qu'il rencontre en s'évaporant : c'eſt que la matière pyriteuſe y eſt, comme nous l'avons dit, fort diviſée, & que dans cet état le ſoufre ne tient pas ſi fortement au fer, que lorſque la pyrite eſt en maſſe pure, & ſéparée de toute autre matière.

La carrière de la Ferrière-Béchet n'eſt pas unique en ſon eſpèce, quoiqu'il n'y en ait pas ſi communément qu'on l'a dit. J'étois encore fort jeune, lorſque je donnai la deſcription d'une grotte en Auvergne, appellée la grotte de Beaulieu, dont toute la voûte conſiſte en une pareille matière. Pococke, dans ſon Voyage de l'Orient, donne la deſcription d'une pareille grotte, laquelle ſe trouve dans l'Iſle de Milo; mais la différence qu'il y a ici, eſt qu'on trouve ſouvent des croûtes d'alun tout formé, diſtinctes & ſéparées du vitriol. Près d'Oſnabruck, on a une carrière entière de ces chytes, avec leſquels on faiſoit jadis de l'alun; mais la difficulté qu'on avoit d'en ſéparer la matière vitriolique, en fit abandonner la fabrication. A Salfeld, en Thuringe, on y a auſſi des couches de ce chyte. Mais, quand je mets dans la même claſſe toutes ces matières chyteuſes, je ne me conforme pas à leur forme extérieure, ni à leur couleur, mais bien à leur compoſition ou mélange, qui ne varie que par le plus ou moins de matière pyriteuſe. Il n'y a pas d'ailleurs, comme on doit ſavoir, deux ſeules matières de même eſpèce qui ſe reſſemblent parfaitement; il y a toujours quelques nuances de différence, que les vrais Naturaliſtes doivent obſerver & diſtinguer.



EXTRAIT
DES REGISTRES
De l'Académie Royale des Sciences,

Du vingt-un Juin 1777,

Et Rapport fait sur un Microscope (1);

Par MM. le Roy, de Montigny & Brisson.

Nous, Commissaires nommés par l'Académie, avons examiné un Microscope d'une nouvelle construction, présenté par M. Dellebarre.

Ce Microscope est composé de plusieurs tuyaux & de plusieurs verres, que l'on peut combiner de differentes façons. Le premier de ces tuyaux, & qui reçoit tous les autres, est porté par un cercle fixé à une tige quarrée, qui glisse dans une boîte de cuivre, ce qui donne à ce tuyau, & par conséquent au corps entier du microscope, un mouvement d'arrière en avant & d'avant en arrière : & la boîte de cuivre, tournant elle-même sur un pivot, donne au microscope un mouvement de droite à gauche & de gauche à droite; de sorte qu'au moyen de ce double mouvement, on peut lui faire parcourir tous les points de la platine, qui porte les objets. Ce même tuyau porte à sa partie inférieure un petit bout de tuyau étroit, qui est garni extérieurement & intérieurement d'un pas de vis. L'intérieur est destiné à recevoir le porte-lentille objective, & sur l'extérieur se visse le miroir concave d'argent, dont on fait usage pour les objets opaques.

Dans ce premier tuyau se place un second tuyau qui porte la lentille intermédiaire, c'est-à-dire, celle que l'on place entre la lentille objective & les oculaires.

(1) Le sieur L. F. Dellebare, Opticien, étoit déjà connu par le Microscope dont il est l'Inventeur, & qu'il avoit annoncé, pour la première fois, par la voie du Journal des Savans de l'année 1771; mais depuis cette époque, il l'a singulièrement augmenté & perfectionné.

Dans

Dans un second tuyau on en place un troisième, qui porte les oculaires, qui sont au nombre de quatre, tous de différens foyers, &, suivant que nous l'a dit M. Dellebarre, de différentes matières. Chacun de ces oculaires est monté dans une virole, & ces viroles ont toutes le même pas de vis, moyennant quoi on peut employer ces oculaires, ou tous ensemble ou séparément & combinés de différentes façons.

Il y a un quatrième tuyau, qui sert en certains cas & en certaines combinaisons de ces verres à alonger le corps du microscope, c'est-à dire, à augmenter la distance entre la lentille objective & les oculaires.

Au-dessous du corps du microscope, est placée la platine destinée à porter les objets, & qui peut se mettre à la distance convenable de la lentille objective, par un mouvement de crémaillère très-doux.

Au-dessous de cette platine, est placé un demi-cercle fixé à une boîte de cuivre, qui glisse dans la tige quarrée du pied, & peut s'y fixer à tel point que l'on veut : ce demi-cercle porte deux miroirs de glace étamés, l'un plan & l'autre concave, destinés à réfléchir la lumière vers l'objet; le plan sert principalement pour la lumière du jour, le concave pour celle de la bougie ou de la chandelle : ces miroirs peuvent être placés à différentes distances de l'objet, suivant les différens degrés d'intensité de lumière, dont on a besoin.

Entre ces miroirs & la platine qui porte les objets, est placée une loupe qui a les deux mouvemens, le vertical & l'horizontal, & qui est destinée à augmenter encore en certains cas, l'intensité de la lumière. Le tout est porté sur un pied de cuivre, surmonté d'une tige quarrée, à laquelle s'adaptent toutes ces pièces. Cette tige est brisée vers le milieu de sa longueur, où se trouve un mouvement de charnière; ce qui permet d'amener le corps du microscope dans une situation horizontale, & d'y voir les objets directement à la lumière du jour & sans réflection.

De plus, l'instrument est garni de cinq lentilles objectives de différens foyers, & de toutes les autres pièces nécessaires pour rendre complet un instrument de cette espèce. Les foyers des lentilles objectives sont depuis ¼ de ligne jusqu'à 15 lignes.

Après avoir observé la construction de cet instrument, nous en avons examiné les effets, & nous avons trouvé qu'il a non-seulement tous les avantages qu'ont tous les instrumens du même genre, que nous avons vus jusqu'à présent, mais qu'il en renferme encore beaucoup d'autres non moins intéressans, dont nous allons donner le détail le mieux circonstancié qu'il nous sera possible.

1° On peut, avec cet instrument, imiter tous les microscopes con-

nus jusqu'à présent, & quant à leur construction & quant à leurs effets.

2°. On peut, en variant la combinaison des oculaires, les placer de la manière la plus favorable à l'espece d'objets qu'on observe, & à la longueur du foyer & de la lentille objective, dont on fait usage.

3°. Les oculaires pouvant être employés séparément ou ensemble, & pouvant se combiner d'un grand nombre de façons différentes, on peut, quoiqu'on se serve de la même lentille objective, varier à son gré la grandeur du champ, l'agrandissement de l'image & l'intensité de la lumière. Or, on sait qu'il y a des objets qui exigent une lumière bien moins intense que d'autres pour être vus avec netteté: tout cela donne la facilité, 1°. d'agrandir l'image avec le microscope de M. Dellebarre, beaucoup plus qu'on ne le peut faire avec les autres microscopes, avec des lentilles objectives de même foyer, & cela sans rien perdre de la grandeur du champ, de la clarté & de la netteté de l'image: moyennant quoi l'on peut y observer, avec le même degré de grossissement, des objets plus grands & dans une plus grande étendue, &, si ce sont des objets mouvans, on peut, les observer plus long-tems & dans une plus grande étendue de leur marche. 2°. De faire passer successivement le même objet par tous les degrés d'agrandissement, quoiqu'on continue de se servir de la même lentille objective; ce qui s'exécute en variant le nombre, la position & la distance respective des oculaires: ce qui se fait dans un tems très-court & avec beaucoup de facilité. 3°. De pouvoir se procurer, quand on le veut, beaucoup plus de lumière, qu'on ne le peut faire avec les autres microscopes à grossissement égal; vu qu'on se sert alors des lentilles objectives d'un foyer plus long, & auxquelles on peut donner une plus grande ouverture. 4°. D'avoir une lumière plus uniforme; ce qui fatigue moins les yeux, & fait voir avec netteté les différentes parties de l'image.

La grandeur des miroirs employés dans le microscope de M. Dellebarre, leur mobilité & les différentes positions dont ils sont susceptibles, donnent à l'Observateur la facilité de modifier la lumière à son gré & de choisir la plus favorable, tant à l'objet qu'il observe, qu'à la force de la lentille objective, & à la force combinée des oculaires, dont il fait usage: & l'on sait que c'est en grande partie de-là que dépendent, & la netteté & la distinction de l'image qui est le but principal que l'on se propose d'atteindre au moyen des microscopes: en effet, avec celui de M. Dellebarre, on voit avec la plus grande netteté non-seulement les contours de l'objet, mais encore tous les détails répandus sur sa surface, & même, en certains cas, les parties intérieures.

La loupe, que nous avons dit être placée entre les miroirs de la glace étamée & la platine qui porte les objets, sert principalement lorsqu'on observe à la chandelle au-lieu de la lumière du jour. Par le moyen de ce verre on rassemble les rayons, de manière à faire voir l'objet avec autant de clarté, de splendeur & d'éclat, qu'au grand jour. On peut même, par le moyen de ce verre, rassembler une assez grande quantité des rayons de lumière réfléchie par la Lune, pour éclairer duement son objet.

Mais, un des effets des plus intéressans du microscope de M. Dellebarre est de faire voir, soit à la lumière du jour, soit à celle des bougies, les objets opaques avec autant, nous pourrions même dire, avec plus de clarté, de splendeur & d'éclat, qu'on n'y voit les transparens, quoiqu'on s'y serve de lentilles objectives, même d'un court foyer; c'est alors que le miroir concave d'argent, dont nous avons parlé ci-dessus, est d'une grande utilité. Pour cela, M. Dellebarre a beaucoup augmenté le diamètre de ses miroirs soit d'argent, soit de glace, ayant soin d'intercepter tous les rayons qui peuvent éclairer la partie inférieure de l'objet, il ne laisse passer que ceux des côtés, qui, tombant sur le miroir concave d'argent, sont réfléchis abondamment sur la surface supérieure de l'objet opaque, laquelle est tournée vers les yeux de l'Observateur.

Tous les mouvemens de droite & de gauche, en avant & en arrière, qu'a le corps du microscope, & dont nous avons parlé ci-dessus, sont encore un très-grand avantage dans cet instrument. Par leur moyen on peut parcourir aisément toutes les parties d'un grand objet, s'arrêter sur celles que l'on veut observer spécialement, suivre la marche & les allures des petits animaux vivans; enfin, comparer plusieurs objets, les examiner ensemble ou séparément, & cela sans toucher au porte-objet, & par conséquent, sans rien déranger à leur position respective : ce qui est quelquefois très-intéressant.

Outre cela, le pied qui porte l'instrument est en deux endroits brisé & à charnière pour pouvoir, 1°. l'incliner de manière à observer commodément assis. 2°. Pour amener le corps du microscope dans une situation horizontale, afin d'y observer les objets par une lumière directe & non réfléchie.

Tels sont, & le microscope de M. Dallebarre & ses effets. On voit assez, par ce que nous venons de dire, qu'il doit une partie de ses avantages au grand nombre de ses oculaires, qui, avec la lentille objective, font en tout six lentilles. Nous observerons, à ce sujet, que M. Euler a donné, dans un Mémoire, intitulé *De novo Microscopiorum genere*, (inséré dans le volume des Mémoires de Pétersbourg une excellente théorie de ces microscopes à six lentilles & de leurs avantages. Mais

M. Dellebarre a non-feulement exécuté un microfcope pareil à celui que M. Euler a propofé, il a de plus fu y joindre beaucoup d'autres avantages, fur-tout, en rendant fes oculaires mobiles & fufceptibles de prendre entr'eux différentes pofitions refpectives, & par-là, les plus convenables à la force de la lentille objective, dont on fait ufage, & à la nature de l'objet qu'on obferve. Cette conftruction, que M. Euler lui-même a regardée comme difficile, puifqu'il dit, dans le mémoire cité ci-deffus: *Si hæc conftructio in praxi nulla obftacula oftendat*, &c. eft donc d'un mérite réel, & fournit aux Phyficiens un inftrument qui leur fera d'une grande utilité; c'eft pourquoi, d'après tout ce que nous venons de dire de la conftruction de cet inftrument, des nouveaux avantages qu'il renferme, & de la beauté de fes effets, dont nous avons été très-fatisfaits, nous croyons devoir conclure que le microcofpe préfenté par M. Dellebarre, eft de tous les inftrumens de ce genre, qui nous foient connus, celui qui renferme le plus de commodités pour l'obfervateur, & qui, en amplifiant le plus l'image, la fait voir avec plus de netteté, & qu'en conféquence, il mérite, à jufte titre, l'approbation de l'Académie: Etoit *figné*, LE ROY, BRISSON.

Et puis le Certificat fuivant.

Je certifie le préfent Extrait conforme à fon Original & au Jugement de l'Académie. A Paris, ce 21 Juin mil fept cent foixante-dix-fept: étoit auffi figné, le Marquis DE CONDORCET.

Ce Microfcope fe fait & fe vend à Paris, rue Saint-Jacques, près S. Yves, chez le fieur Le Tellier, Ingénieur-Opticien de la Reine, avec lequel ledit fieur Dellebarre eft affocié.

DESCRIPTION

D'un nouveau Gros-Bec de la Guiane.

L'OISEAU dont nous donnons la defcription, *pl.* 2, a été apporté depuis peu de la Guiane. Nous croyons qu'il eft rare & de paffage. Cette opinion eft fondée feulement fur ce que dans les envois fréquens & nombreux qui ont été faits de ce pays, on n'en avoit jamais trouvé de femblables; & ce qui confirme encore plus cette idée, c'eft qu'on a apporté trois individus à la fois. Au furplus, on ne préfente cette idée que comme probable.

Cet Oiſeau a tous les caractères du *Gros-bec.* C'eſt par conſéquent le genre auquel il doit être rapporté. Il en diffère par deux accidens peu conſidérables ; la longueur de la queue qui eſt plus grande à proportion que dans les autres Gros-becs, & la groſſeur des jambes qui ſont plus grêles. La tête, la gorge & le tour de la partie ſupérieure du col, ſont noirs ; la poitrine, le ventre & les côtés, ſont d'un rouge vif, tirant ſur le ponceau, mais d'un ton clair & un peu lavé ; une raye de la même couleur, ſe prolonge au-deſſus du moignon des ailes & derrière le col où elle forme une eſpèce de collier ; les ailes, le dos, le croupion, le deſſus & le deſſous de la queue, ſont d'un rouge briqueté ; le bec eſt noir & très-gros ; les pattes ſont de couleur plombée ; la teinte de la queue, en-deſſous, eſt fort foible & fort lavée ; les ailes s'étendent juſqu'à la moitié de la queue ; la groſſeur totale excède celle du Gros-Bec commun d'Europe, d'environ un quart.

Dans l'envoi de l'Oiſeau qui vient d'être décrit, il s'en eſt trouvé deux autres qui lui reſſemblent parfaitement, par la forme de toutes leurs parties & par la groſſeur. Nous n'en connoiſſons non plus aucune deſcription. Ces individus ne diffèrent du précédent, que par les couleurs ; ils ont également la tête & la gorge noire ; mais la poitrine, le ventre, les côtés, ſont d'un jaune citron pâle ; le dos, le croupion, les ailes, le deſſus de la queue, ſont d'un vert-olive, tirant ſur le jaune. Ces individus peuvent être, ou les femelles du précédent, ou les jeunes qui n'ont pas encore mué, ou enfin, ce peut être le même oiſeau, des individus du même ſexe dans l'état de mue ; car on ſait que pluſieurs eſpèces d'oiſeaux ont deux & juſqu'à trois plumages par an. L'obſervation ſeule pourroit nous apprendre ce que l'oiſeau olivâtre eſt à l'oiſeau au plumage rouge, avec lequel il a le rapport de la forme, de la groſſeur, d'habiter le même pays, de s'y trouver rarement, & d'y avoir été rencontré en même-tems.



MOYENS.

Pour détruire les Fourmis de l'Isle de la Martinique;

Par M. DOMBEY, Médecin-Botaniste du Roi (1).

LES Fourmis se sont multipliées si considérablement à la Martinique, que les plantations des cannes à sucre se trouvent presque toutes détruites. Ce malheur a engagé les habitants de l'Isle à recourir à M. le Ministre de la Marine, pour qu'il pût leur indiquer un moyen de se garantir d'hôtes aussi incommodes. J'avoue que je ne suis point l'inventeur du moyen que je propose aujourd'hui, puisqu'il est en usage dans plusieurs Provinces de France, & que je me suis assuré de la réussite, en observant avec attention la culture des terres aux environs de Wals en Catalogne, pays très-exposé aux insectes, qui pourroit éprouver le même désastre que la Martinique, si on ne se servoit, pour leur destruction, du moyen que je vais indiquer.

Après la récolte du bled, le Cultivateur Catalan, ayant légèrement remué la terre, amoncèle en petits tas, placés de distance en distance, le chaume & les autres herbes desséchées, que la charrue a déracinées. Il recouvre chaque tas de terre prise horizontalement sur la surface de son champ, il ménage à chaque tas, une ouverture dont l'orifice est tournée du côté d'où doit souffler le vent qui règne ordinairement dans cette saison.

Lorsque le vent commence à souffler, le Laboureur allume le chaume de chaque tas, & il a soin d'entretenir le feu jusqu'à entière consumation du chaume. Par cette méthode simple, les insectes & leurs œufs, déposés dans la terre, périssent; la terre se trouve imprégnée des sels que la combustion a laissés à nud, & ces sels, dissous ensuite par les pluies, fertilisent la terre.

L'automne est le tems où le Cultivateur des environs de Wals fait cette opération. Cette saison est la plus favorable, puisque les in-

(1) L'Auteur de ce Mémoire est sur le point de s'embarquer pour le Pérou, où il va faire des recherches d'histoire naturelle, à l'exemple de M. Commerson, son compatriote & son ami, dont nous avons donné l'Eloge en 1775.

fectes, avant de périr, ont déposés dans la terre, leurs œufs qui doivent éclore dans les premières chaleurs du printems suivant.

Quoique le Laboureur n'ait d'autre vue que de détruire le chaume, & de se procurer un engrais par sa combustion, il n'est pas moins vrai qu'il détruit aussi les insectes; s'il ne fait pas une application juste de son travail, l'habitude ayant fait passer jusqu'à lui cette façon d'engraisser les terres, en est cause; il ne pense pas à détruire un ennemi qui ne lui a jamais été dangereux, puisqu'il n'a pas eu le tems de se multiplier assez pour devenir nuisible.

On sera totalement persuadé de l'utilité de cette façon de cultiver, lorsque l'on la mettra en parallèle avec la culture des Provinces voisines de la Catalogne, qui sont souvent obligées d'employer beaucoup de bras pour arrêter les funestes progrès des insectes & des autres animaux qui déposent leurs œufs, ou se logent à la surface de la terre.

Ce moyen excellent pour les terres où l'on cultive les plantes annuelles, ne peut pas valoir pour les plantations des cannes à sucre; parce que la canne à sucre est une plante vivace qui subsiste en terre pendant plusieurs années: après la récolte, la racine pousse bientôt d'autres rejetons, l'espoir de l'année suivante.

Les terres des plantations des cannes à sucre ne pouvant pas être remuées, du moins, sous les racines, les fourmis y déposent leurs œufs, dont le développement est d'autant plus prompt, que la chaleur du climat est plus considérable. Ces insectes trouvent sous les racines un abri assuré, & la canne leur fournit une nourriture douce, dont ils sont très-friands. Ce n'est cependant qu'en dépouillant les racines des cannes à sucre de leur terre, & en leur communiquant cette chaleur, que l'on éprouve lorsque l'on introduit la main dans une fourmillière, que les fourmis font périr les cannes à sucre.

M. Dubuq du Ferret, Député du Commerce de l'Isle de la Martinique, à qui je communiquai verbalement cette méthode dans les premiers jours de l'année 1776, m'ayant assuré que les Habitants, qui retiroient un produit considérable de leurs plantations avant la multiplication des fourmis, étoient réduits à un revenu très-modique, j'ai cru que le seul moyen d'en garantir l'Isle de la Martinique seroit:

1°. D'arracher en même-tems, dans toute l'étendue de l'Isle, les cannes à sucre, dans la saison où les vents qui y règnent, permettront & aideront à la combustion des cannes & des feuilles, sur lesquelles on amonceleroit en petit tas placés de distance en distance, de la terre prise horizontalement sur la surface des plantations: en observant de ménager une ouverture à chaque tas, dont l'orifice seroit tourné du côté du vent, & d'ordonner le feu le même jour dans

toute l'Isle, afin que les œufs & les fourmis ne puissent point échapper aux flammes.

2°. De n'ordonner cette opération que dans la saison où les Habitants pourroient se procurer, dans les plantations, des jeunes plants, propres à être replantés lorsque la terre seroit refroidie.

3°. D'amonceler le plus de terre possible sur chaque tas de feuilles & de cannes à sucre qui devront être brûlées, parce que la terre, dans les pays où il pleut rarement, & où il fait fort chaud, est très-légère, & se laisse plus aisément pénétrer par les insectes qui y déposent leurs œufs plus profondément, que dans les terres froides & fortes. D'ailleurs, les matières grasses des cannes à sucre échaufferont beaucoup plus de terre, que ne le feroit le chaume, & les insectes y périront plus sûrement.

4°. Pour obvier à cette nouvelle multiplication des fourmis, les Habitants de l'Isle de la Martinique pourront élever des perdrix, des poules-pintades, mais sur-tout, quelques-unes des espèces de fourmilliers, que l'on pourroit transporter de Bonnes-aires, qui vivroient très-bien à la Martinique.

LETTRE

De M. Valmont de Bomare, écrite du Château de Chantilly, à l'Auteur de ce Recueil,

Avec les Pièces justificatives de la fécondité du Sexe de Senlis.

MONSIEUR, tout ce qui intéresse l'humanité, les Sciences & l'Histoire naturelle, mérite de trouver place dans votre Journal. Le fait dont je vous envoie les preuves les plus authentiques, s'est passé à Senlis. C'est Monseigneur l'Evêque actuel qui les a remises à S. A. S. Monseigneur le Prince de Condé. Ce Prince m'a ordonné de vous l'adresser, & vous invite de l'insérer dans un des premiers Cahiers qui doivent paroître. Le titre primitif (1) est entre les mains de S. A. S.; mais la copie que je vous envoie, a été collationnée scrupuleusement sur l'original.

---

(1) Ce titre original, dont M. de Bomare publie la copie, mérite une place distinguée dans les Recueils du Cabinet d'Histoire naturelle de Chantilly. Il est,

EXTRAIT

EXTRAIT d'une Enquête faite le 9 Janvier 1620, par Messire Nicolas Duleu, Docteur en Droit de Toulouse, Chanoine Official de Senlis, & Vicaire de Monseigneur le Cardinal de la Rochefoucault, Evêque de Senlis.

Mulieres hujus regionis tantæ sunt fæcunditatis ut brevi tempore civitas tam exigua personis ex ea oriundis repleatur, quæ de generatione in generationem cognatæ & propinquæ in aliquo gradu prohibito nunc agnoscuntur.

Il faut observer que cette enquête fut faite pour savoir si la Ville de Senlis devoit passer *pro augusto loco*, afin de faciliter les Dispenses de Mariage.

Quare, ajoute-t-il, *super tantâ parentelâ inquirentes plusquam centum testes separatim audivimus, qui hæc vera esse eorum relatione affirmarunt... & apud actu curiæ nostræ subsignarunt.*

Oblatum etiam nobis est Actum publicum duobus Notariis Regiis subsignatum, cujus tenore apparet honorabilem fœmineam ÆGIDIAM METHELET, viduam defuncti Magistri CLAUDII MARTIN, in Regia Electione Silvanectensi consiliarii vidisse aut videre potuisse sexentos nonagenta tres *nepotes, pronepotes, aut abnepotes utriusque sexûs ex se vel ejus sororibus procedentes tribus fere annis antequam e vivis excesserit. Nam illud Actum publicum per singulas domos & familias prius singulis Chyrographis super quemlibet articulum subsignatum, coram Notariis Regiis fuit solemnizatum. Die decima quarta Novembris, anno Domini millesimo quingentesimo septuagesimo sexto. Dicta autem Ægidia migravit in cœlum die decima Julii anno Domini millesimo quingentesimo septuagesimo-nono ita ut in die ejus obitus communi voce censebatur fere* mille *nepotes & pro nepotes habuisse. Et sic de pluribus aliis familiis Silvanecti degentibus.*

ACTE passé pardevant les Notaires au Bailliage & Châtellenie de Senlis, dont est fait mention en l'Enquête ci-dessous.

Pardevant Nous Nicolas Laurens & Nicolas Potdevin, Notaires aux Bailliage & Chastellenie de Senlis, soussignés honorable femme GILETTE METHELET, veuve de feu Me. CLAUDE MARTIN, en son vivant Estu de Senlis, a certifié avoir vu ou pu voir le nombre & quantité de six

---

sans contredit, un des plus beaux de l'Europe; le Règne minéral, sur-tout, y est de la plus grande richesse, de la plus grande variété. C'est au milieu de ces collections, où l'art paroît moins que le discernement, que le Prince vient se delasser & donner à l'étude les jours qu'il dérobe aux affaires. Si on ne parloit pas d'un Prince, on pourroit dire qu'il est le premier Garde de son Cabinet, si bien il connoît & apprécie tous les objets qu'il renferme.

cents quarante & un *de ses neveux & arrières-neveux, nièces & arrières-nièces, procédans & issus & descendus de* PIERRE METHELET & MARIE DE LA BARRE *ses pere & mere, sans, en ce, comprendre ses freres & sœurs, ni trois enfants issus de* MARIE METHELET, *femme de* PIERRE MARTINE, *sa sœur, même les siens, & un qui est issu depuis trois jours de Lune de ses petites-nièces, fille de* RIEUL GERMAIN *& femme de* TOUSSAINT LE QUAY, *qui font en tout le nombre de six cens quatre-vingt, & treize enfants descendants desdits* PIERRE METHELET & MARIE DE LA BARRE. *Dont & de laquelle déclaration & certification, honorable Homme Me. Pierre le Cirier, Licentié ès Droits, Lieutenant-Général du Prévôt-Général de Messieurs les Maréchaux de France, nous a requis Lettres : à lui octroyées ces présentes, pour lui servir, en tems & lieu, ce que de raison. Fait le quatorzième jour de Novembre mil cinq cents soixante-treize. Et ladite veuve Martin a déclaré ne sçavoir signer. Ainsi signé, N. Laurens & N. Potdevin.*

L'Original de la Généalogie dont il est parlé ci-dessus, a été trouvé entre les papiers de feu Me. Pierre le Cirier, vivant, Lieutenant-Général des Prévôts des Maréchaux de France, inventorié par la lettre Q. Lequel a ordonné, par son testament, être délaissé entre les mains de Me. Pierre Martin, Lieutenant des Eaux & Forêts au Bailliage de Senlis, qu'il a élu pour son exécuteur testamentaire.

Ladite dame Gillette Methelet est décédée le dixième jour de Juillet mille cinq cents soixante-dix-neuf.

Signé, MARTIN.

Son Epitaphe.

AMI LECTEUR, SOUS CETTE TOMBE ET LAMME
GIST ET REPOSE UNE HONORABLE DAME
QUI A PU VEOIR PROCCRÉER DE SON TEMS
TANT DE SES SŒURS, QUE DE SES DEUX ENFANTS
HUIT CENTS NEVEUX. PRIE QUE LES DESCENDANTS
ET ELLE AUSSI, LE CIEL SOIENT ASCENDANTS.

Collation faite à l'Original, pardevant Germain & Noyal, Notaires-Royaux, le Jeudi, dixième jour d'Octobre, mil cinq cents quatre vingt-seize, à la requête de Me. Dufresnoy, Conseiller.

Tout ce que dessus, extrait & collationné sur les Originaux, par moi soussigné Doyen & Chanoine de Saint-Rieul de Senlis, Docteur de Sorbonne & Commissaire du Roi, pour la recherche des Chartres des Provinces de France & Picardie, le Mercredi vingt-cinq Juin mil sept cent soixante-dix-sept. AFFORTY.

OBSERVATION

Sur le Phénomène vu à Paris le 7 Septembre 1777 ;

Par M. DÉTIENNE, Ecuyer, premier Huissier au Grand-Conseil.

LE 7 de ce mois, le baromètre à 28 pouces 3 lignes de hauteur, le vent vers le Nord, après quelques jours de chaleur & plusieurs signes d'electricisme athmosphérique (les Tables périodiques indiquent les variations du thermomètre) les machines électriques donnant de très-foibles étincelles, on vit, sur les neuf heures du soir, une lumière brillante & blanche, qui s'étendoit du Sud-Ouest vers le Nord, étant vue de Paris.

Un brouillard assez épais formoit comme un nuage arrondi, ou plutôt une portion ou branche d'une espèce de parabole irregulière, dont la convexité faisoit face à l'Est; la tête de cette courbe étoit posée vers le Sud-Est; son autre extrémité tendoit vers le Nord, & son bord étoit échancré en plusieurs endroits; ce qui formoit une courbe parabolique.

Le bord de ce brouillard, qui sembloit être un nuage noir, étoit lumineux, & la lumière de couleur blanchâtre, telle que celle de la *cascade* ou de la *bouteille* dans l'air raréfié. Il s'élançoit de tems en tems du bord du nuage des aigrettes, dont les rayons foibles ressembloient à ceux qui saillent des bords des enduits d'un carreau électrique. Il sailloit de la partie du nuage qui étoit à l'Ouest, un large faisceau de lumière, tirant sur le cramoisi, qui se dirigeoit vers l'Est, une longue aigrette d'une échancrure voisine du côté du Nord. La lumière cramoisie devint plus foible sur les dix heures & demie, & disparut; peu de tems après, elle reparut encore, mais avec moins de vivacité, & le nuage recommençoit à lancer encore des aigrettes. La lumière qui foiblissoit, en s'étendant moins en largeur, s'avançoit vers le Nord par l'extrémité de la branche de la courbe, pendant que la tête s'éloignoit de l'Ouest. Pendant cette marche, le brouillard ou nuage sembloit diminuer de largeur, de sorte que les ordonnées de la courbe devenoient plus courtes. Enfin, après onze heures, je cessai de voir aucune lumière, parce que le côteau de Montmartre m'en empêchoit.

Pendant tout ce tems, ce que je crois mériter attention; les feux

qu'on appelle improprement étoiles tombantes, qui étoient fréquens, se portoient de l'Est, ou Nord-est, vers la courbe.

Je dis les bords du nuage lumineux, c'est-à-dire, qu'il paroissoit constamment enveloppé de lumière autour de ses bords. C'étoit une espèce de gloire, une béatification électrique.

Ce phénomène ne montre-t-il pas que sa cause première, qui est le feu électrique mis en action, est celle qui suscita celui du 26 Février dernier? Les aigrettes de ce dernier ressembloient plus aux franges qu'on voit autour des enduits d'un carreau, qu'à celle brillante du précédent.

Sans entrer dans un détail étendu, qui confirmeroit cette assertion à l'égard de ces deux phénomènes, dont les circonstances sont différentes, j'observe ce qui suit:

I. Les brouillards ou nuages ont une cause commune, & sont soulevés par l'action du feu électrique.

II. Ils peuvent être considérés comme des conducteurs isolés, ou comme des enduits appliqués sur des isolans.

III. Le feu électrique peut exister isolé au dessus de l'athmosphère, & y être en surcharge, au moyen de l'air sec qui isole de sa nature, quoique la partie inférieure soit vaporeuse.

IV. La chaleur dispose à l'électricisme en défaut, & rend les isolans perméables en proportion de sa force.

D'après cela, je crois pouvoir passer à l'objet dont il s'agit, & dire brièvement.

Ce phénomène ressemble, par ses circonstances, à ceux dont on peut se donner le spectacle avec un ou deux carreaux électrisés par le premier conducteur, jusqu'à pouvoir donner l'explosion, & en les dépouillant de leurs enduits & les recouvrant, soit en partie, soit en entier, en laissant toujours un bord isolant, tantôt avant, tantôt après leur avoir fait faire l'explosion, & en observant ce qui a lieu par les renversemens alternatifs de ces carreaux, & leur réunion & désunion.

Cet exposé semble confirmer l'opinion simple & ingénieuse de M. l'*Abbé Conti*. J'ajouterai que les étoiles tombantes, qui se dirigeoient vers la convexité de la courbe, font voir que leur électricité étoit opposée à celle de cette courbe; ce que je n'entends pas dire rigoureusement, puisqu'un carreau électrique, dépouillé de ses enduits, semble montrer des électricités homologues sur ses deux surfaces, par la répulsion d'un ruban de soie électrisé, qu'on leur présente en même tems, quoique les deux surfaces aient des électricités opposées.

Les Physiciens qui feront les expériences d'électricité, en y observant

les phénomènes que produit la *force vengereſſe* poſitive ou négative, ſeront perſuadés que les explications compliquées qui ont été données par des Savans diſtingués, ſont beaucoup plus ſimples en adoptant le phénomène de l'*électricité vengereſſe*, & ayant égard aux aberrations qui ont lieu par les électricités homologues apparentes, quoiqu'elles ſoient réellement oppoſées. Il faut donc étudier ce qui concerne l'athmoſphère électrique & l'électricité vengereſſe.

Les Commençans, & l'on peut dire même avec confiance, ceux qui ſont familiers avec la Phyſique & les expériences, trouveront des principes abondans ſur cette matière, dans les Ouvrages du célèbre Phyſicien de Turin. Ils ne douteront plus de l'analogie de ces phénomènes naturels, avec les expériences qu'il a faites avec l'électriciſme artificiel, principalement, pour développer l'expérience de Pékin.



NOUVELLES LITTÉRAIRES

HISTOIRE NATURELLE *de la Province de Languedoc, partie minéralogique & géoponique, publiée par ordre des Etats de cette Province;* par M. *de Jenſane*, Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & Commiſſaire député par les Etats, pour la viſite générale des mines & autres ſubſtances terreſtres de la même Provinces. Tomes premier & ſecond, *in*-8°. A Montpellier, chez *Rigaud*, *Pons* & Compagnie; & à Paris, chez *Jombert*, fils-aîné, rue Dauphine.

Ces deux volumes doivent ſans doute avoir une ſuite; ils contiennent chacun un Diſcours préliminaire fort étendu; celui du premier, roule ſur le charbon de terre & ſur la manière d'exploiter les mines. Une gravure ſert à l'intelligence de cet art. Cette partie ſera sûrement grand plaiſir aux Lecteurs. Le reſte de ce Diſcours renferme quelques obſervations qui, peut-être, ne paroîtront pas avoir la même juſteſſe. M. *Venel* avoit reproché à l'Auteur de ne s'être pas aſſez bien expliqué dans ſon Traité ſur la fonte des mines par le charbon de terre, lorſqu'il avoit dit qu'il falloit déſouffrer le charbon de terre pour l'employer à cet effet. M. *de Jenſane* ſoutient, non pas préciſément, qu'il y a du ſouffre dans le charbon de terre, mais qu'il y a les matériaux pour le faire, & qu'ainſi, le mot *déſoufrer* pouvoit être employé juſtement dans cette occaſion. Le Diſcours préliminaire du ſecond volume eſt entièrement conſacré

à l'explication d'une nouvelle théorie que M. *de Jenſane* a imaginée ſur la formation des minéraux. Tous les Lecteurs ſeront-ils ſatisfaits de cette théorie ? L'Auteur veut tout expliquer, au moyen d'une chaleur centrale que le ſoleil entrentient ; cette chaleur fait exhaler continuellement vers la circonférence de la terre, des vapeurs qui ſe combinant avec les terres & les couches que la mer a formées ſucceſſivement, produiſent les minéraux, les mines, &c. Par les conſéquences que l'Auteur tire de cette hypothèſe, il prétend que plus on deſcend en avant dans notre globe, plus la chaleur augmente. Cette concluſion n'eſt-elle pas démentie par une foule d'Obſervateurs ? Je n'en choſirai que deux exemples, pris chez les modernes. M. *Guettard* aſſure que le thermomètre de M. *de Réaumur* s'eſt montré conſtamment à 1,500 pieds de profondeur dans les mines de ſel de Wiliska en Pologne, à 10 degrés au-deſſus de zéro. M. *Monnet* a trouvé que le même thermomètre marquoit conſtamment 10 degrés à 280 toiſes, c'eſt-à-dire, à 1,680 pieds de profondeur perpendiculaire dans les mines de Joacmiſtal en Bohême, ce qui eſt la plus grande profondeur où les mineurs ſoient deſcendus juſqu'à ce jour. Ce fait ſeroit encore aiſé à examiner dans les mines de Giromany en Alſace, qui ont 222 toiſes de profondeur. Tels ont été tous les lieux profonds dans leſquels nous ſommes deſcendus. La chaleur y a été toujours la même & au même degré que dans les caves de l'Obſervatoire de Paris ; c'eſt-à-dire, à 10 degrés ou $10\frac{1}{4}$, quoiqu'elles n'ayent pas 40 pieds de profondeur. Il faut convenir que des circonſtances particulières peuvent & doivent faire varier le degré de chaleur dans ces ſouterreins ; mais avant d'établir un ſyſtême, ne convient-il pas de déterminer ces circonſtances, ces acceſſoires, pour partir d'un point fixe, puiſqu'il porte ſur un fait ? L'idée d'une chaleur centrale, n'eſt pas neuve. M. *de Mairan* avoit fait tous ſes efforts pour l'établir, & M. *de Juſti* l'avoit ſoutenue long-tems avant lui en Allemagne. M. *de Jenſane* range ſes obſervations minéralogiques par ordre des Diocèſes qu'il parcourt, & il auroit sûrement fait grand plaiſir à ſes Lecteurs, s'il ne ſe fût pas ſouvent contenté de dire : ici, il y a une terre argileuſe ; là, il y a une mine de fer, &c., ſans dire préciſément en quoi conſiſte cette terre, cette mine, & quelle eſt la manière d'être de l'une & de l'autre. Nous aimons à croire que M. *de Jenſane* pardonnera ces obſervations. Ce n'eſt pas pour critiquer un Ouvrage ſi utile à tant d'égards, mais pour l'inviter à s'attacher plus aux détails, qui ſont la ſeule partie vraiment inſtructive.

Géométrie ſouterraine, ou *Traité de la Géométrie Pratique à l'uſage des Mines*, par le même M. de *Jenſane*.

C'eſt un ſervice vraiment eſſentiel que M. de *Jenſane* rend aux

Mineurs François. Ce n'eſt pas qu'ils n'euſſent pluſieurs bons Traités de Géométrie, où les principes, & l'art même de les mettre en pratique, ſont bien préſentés; mais ils étoient preſque inutiles à nos Mineurs, faute d'application à l'Art d'exploiter les mines. Il falloit que les mineurs ſe formaſſent eux-mêmes, d'après les principes généraux de la Géométrie, une pratique particulière. M. de *Jenſane* lève aujourd'hui cette difficulté aux Commençans, & perſonne ne pouvoit mieux le faire que lui. Naturellement Géomètre, & Mineur par état, il connoît la théorie de la Géométrie, & la meilleure manière de la mettre en pratique dans les mines. Il le prouve par les inſtrumens qu'il a imaginé pour cet uſage. D'abord, il donne un détail de l'état des filons & des autres ſituations des mines. Après quoi il fait voir la manière d'opérer dans les différentes poſitions où l'on peut s'y trouver. On ne peut exploiter une mine, comme il convient, ſans des règles aſſurées. Veut-on ouvrir une galerie ſur un filon, il faut ſavoir à quel éloignement elle ſe trouvera d'un autre, qui eſt placé plus bas ou plus haut; & comme le filon va en s'inclinant d'un côté ou d'un autre, il faut d'abord meſurer les degrés de cette inclinaiſon, & les comparer à la ligne perpendiculaire; alors on reconnoîtra au juſte la diſtance où ſe trouveront les deux galeries. Et comme un ſimple Géomètre ne ſait pas ce que c'eſt qu'un filon, il s'enſuit qu'il ne ſaura pas apprécier cette diſtance; conſéquemment, que ſi la galerie doit être dirigée ſur le filon même, il manquera le point juſte où il pourroit le trouver; & ces *manques*, comme on dit, en terme de Mineurs, ſont d'autant plus fâcheux, qu'ils occaſionnent des dépenſes conſidérables. M. de *Jenſane* a fait graver pluſieurs planches pour repréſenter ſes inſtrumens.

Electriſche Pauſen, ou *Eſſai ſur les Pauſes électriques*; par M. *J. Fred. Groſſ*, Secrétaire du Duc de *Vittemberg*, *in*-8°. A Leipſic, chez *Hiſchen*.

On voit briller des étincelles électriques entre deux inſtrumens de métal, dont l'un, ſeulement, eſt iſolé, ſi l'intervalle qui les ſépare n'eſt pas trop grand. Telle a été juſqu'à ce jour l'opinion généralement reçue. L'Auteur de cet Eſſai nous apprend que la généralité de cette aſſertion eſt vicieuſe, & qu'on éprouve même, entre les limites des moindre & plus grande diſtances, un refus total & un néant d'électricité. Il nous fait connoître, dans ſon chap. 58e. vingt-huit de ces *Pauſes électriques*, (car c'eſt ainſi qu'il les nomme), & l'on peut aſſurer qu'il en exiſte un plus grand nombre : j'ai preſque dit une infinité. M. *Groſſ* avoue, cependant, qu'une obſervation auſſi utile & auſſi intéreſſante n'eſt due qu'au haſard, ſans avoir jamais été prévue ni faite pour l'être.

Auroit-on pu prévoir, en effet, qu'un morceau de métal non iſolé,

étant approché de celui qui est parfaitement isolé, soit à la distance d'un demi-pouce ou un peu plus près, soit à la distance d'un & demi, ou même de deux pouces & demi, fourniroit des étincelles très-brillantes & en grande quantité; tandis qu'avec les mêmes conditions & le plus long travail, on ne pourroit obtenir la plus petite étincelle, si les morceaux de métal étoient placés à la distance de trois quarts de pouce, même jusqu'à celle d'un pouce & un quart.

M. *Groff* apperçut la première Pause en 1760, & étudia ce phénomène avec le plus grand soin en 1772. Qu'on se représente les difficultés qu'il a eu à vaincre, avant d'avoir trouvé une méthode directe pour faire naître ces Pauses électriques, & même les étendre à volonté. Il l'a tracée fort au long dans son Ouvrage, c'est pourquoi nous n'en donnerons ici qu'une légère idée. Elle ne demande qu'une bonne machine électrique, munie d'un conducteur assez long pour procurer un isolement parfait à l'un des morceaux de métal mis en expérience. Celui qui est isolé doit de plus, présenter sa convexité à l'autre, qu'une forme conique rendra très-propre à faire connoître les Pauses. On pourra prendre pour le premier, la moitié d'une sphère de trois quarts de pouce de diamètre, & pour le second, un cône, tel que les côtés de son triangle générateur aient chacun un demi-pouce de longueur. Il faut enfin user un peu le sommet du cône, & cette opération demandera une main très-exercée, parce qu'on excède facilement les limites de ce raccourcissement.

Moins le sommet du cône sera usé, & plus on pourra éloigner les morceaux de métal, lorsqu'on voudra observer les Pauses électriques. Cette assertion est développée très-exactement dans le Chap. 41e. On peut assurer que M. *Groff* a apporté la plus scrupuleuse attention à découvrir, par des essais réitérés & souvent variés, les *maximum* & les *minimum*. Le Chap. 29 renferme les heureux résultats de ses laborieuses recherches. Il invite à les continuer, ceux que leur intelligence, leur goût & leurs facultés, appelleront à l'étude de l'électricité.

Parmi les phénomènes multipliés que font éclore les Pauses électriques, il en est peu d'aussi intéressant, que de les voir cesser à l'approche d'un corps étranger : nous allons le faire connoître en détail. Ayant placé les deux morceaux de métal à la distance de trois quarts de pouce, & même à celle d'un pouce un quart, on verra cesser les étincelles brillantes qui naissoient, lorsque la distance étoit moindre de trois quarts de pouce, ou plus que d'un pouce & un quart, (mais non au-delà de deux pieds & demi). Approchant ensuite une main, ou quelqu'autre corps à la distance de deux pieds, ou de deux pieds & demi, on verra les étincelles briller de nouveau, tant que durera le mouvement du verre producteur de l'électricité.

Veut-on

Veut-on les faire disparoître de nouveau ? Il suffira d'approcher un second corps, l'autre main, par exemple. Son éloignement ramènera les choses dans l'état où elles étoient précédemment.

On lit, dans le Chap. *60*, les accidens de lumière qui accompagnent les Pauses électriques, & qui sont très-difficiles à observer. Une aigrette lumineuse brille au sommet du cône, tandis qu'une lumière blanchâtre, semblable au phosphore, se répand sur la convexité du demi-globe opposé. Dans l'intervalle qui va mettre fin à la Pause, on voit augmenter sensiblement la vivacité de l'aigrette, & la lumière du métal, en opposition, s'affoiblit peu-à-peu, jusqu'à ce que l'intervalle précis fasse renaître les étincelles.

Les Chap. *62 — 66* sont employés à faire connoître les Pauses *doubles*. Voici ce que M. *Groff* a entendu par ce mot. L'intervalle des morceaux de métal n'étant que de 5 lignes, on voyoit briller des étincelles entre *6* & 17 lignes ; elles s'anéantissoient & formoient la première Pause. Depuis 18 jusqu'à 21, les étincelles brilloient de nouveau avec éclat, mais elles disparoissoient encore entre 23 & *26* : c'est-là une seconde Pause. Les étincelles, enfin, n'étoient jamais aussi vives & aussi abondantes qu'entre 27 & 30 lignes. La figure & la longueur des étincelles électriques occupent le Chap. *66* — 73, & le 74[e]. offre une question très-intéressante : comment expliquer les Pauses électriques & leurs phénomènes ? M. *Groff* avoue ingénuement que la solution est au dessus de ses lumières.

Il s'est livré cependant à quelques recherches sur les avantages que la théorie & la pratique de l'électricité, retireroient de la connoissance des Pauses. Persuadé, d'ailleurs, qu'elles peuvent reconnoître d'autres causes que la méthode décrite ci-dessus, notre savant Auteur a déduit, de leur connoissance, l'explication & l'éclaircissement de quelques phénomènes électriques. Quelle est la pratique la plus favorable à l'intensité des étincelles ; Chap. *76* ? Pourquoi leur longueur est-elle plus grande lorsqu'elles rasent la surface des corps, qu'à l'air libre ; Chap. 77 ? Par quelle raison ne réussit-on pas toujours à éclairer, avec les étincelles électriques, des lettres ou des figures ; & quel est, pour y réussir, le meilleur procédé ; Chap. 78 ? Comment peut on accorder les Electriciens qui fuyent le nombre des Spectateurs, comme un obstacle à leurs travaux : & ceux qui, pour obtenir un succès plus entier, desirent cette affluence : Chap. 79 ? On trouve, enfin, dans le 80[e]., des recherches sur la foudre, & la forme des barres qui servent à en garantir les bâtimens. M. *Groff* termine son excellent Ouvrage par les détails de la jolie Expérience, qu'il appelle *le Salut électrique*, & qui est formée par la suppression des Pauses, dont nous avons donné plus haut un tableau très-circonstancié.

Connoiſſance des Tems, *pour l'année* 1779. M. *Jeaurat*, qui continue à groſſir cet Ouvrage de ce qui peut être le plus utile au progrès de l'Aſtronomie & de la Navigation, a enrichi ce Volume-ci de ce qui ſuit (1).

Pages 194 - 196. Table de la poſition des principaux clochers de Paris & de ſes fauxbourgs, fruit d'un travail particulier de M. *Jeaurat*, pendant l'année dernière.

Pages 197 - 211. Table des Longitudes & des Latitudes terreſtres, plus amples & plus exactes que ci-devant, ſubdiviſée en XV articles, commençant par les principales villes de la France, & finiront par la poſition des Iſles de la Mer du Sud, de la Nouvelle-Zélande & de la Nouvelle-Hollande; & malgré les augmentations & améliorations de cette Table, M. *Jeaurat* dit, dans ſon Avant-propos, qu'elle eſt encore ſuſceptible d'augmentation & de perfection.

Pages 222 - 223. A la ſuite de l'expoſition de la méthode de M. le Chevalier *de Borda*, pour la détermination des Longitudes en Mer; M. *Jeaurat* donne une expoſition ſuccincte de la méthode de M. *Dunthon* ſur ce même ſujet, & auſſi la Table des différences logatithmiques, que requiert la méthode de M. *Dunthon*.

Page 224. Table des Inclinaiſons de l'horizon viſuel avec l'horizon vrai, conſidérablement agrandie & conſtruite directement d'après la formule analytique, expliquée à la pag. vis-à-vis, pag. 255; cette Table eſt des plus utiles aux Aſtronomes & aux Navigateurs, lorſque les angles obſervés ſont comptés de l'horizon apparent du niveau de la Mer, & qu'il eſt néceſſaire de les rapporter à l'horizon vrai.

Pages 242 - 243. Table commode & exacte pour calculer promptement le tems que le demi - diamètre de la Lune emploie à traverſer le méridien, ſuppoſant qu'on connoiſſe la déclinaiſon & la parallaxe de la Lune, pour le tems donné du centre de la Lune par le méridien.

Pages 250 - 251. Dans la Table des Réfractions, M. *Jeaurat* a fait marcher de front les réſultats de Meſſieurs *Caſſini*, *Bradlay* & l'Abbé *de la Caille*; ce qui met le Lecteur à portée de choiſir le réſultat auquel il croit donner la préférence, & auſſi ce qui fait juger, par un ſimple coup-d'œil, de la quantité dont diffèrent entr'eux les réſultats de ces célèbres Aſtronomes.

Pages 257 - 258. A la ſuite de la méthode de trouver l'heure de la Marée ou de la pleine Mer dans quelques Ports, au jour de la nouvelle Lune, eſt la Table particulière des principaux Ports &

---

(1) Voyez le Journal de Phyſique, Janvier 1777, page 71.

Rades du département de Normandie, pour tous les jours de la Lune.

Pages 260 - 301. Table très-précieuse pour la perfection des Tables de la Lune; savoir; onze cens quatre-vingt lieues de la Lune, calculées de nouveau par M. *l'Emery*, habile Calculateur. Cette Table rectifie celle de *l'Almanach*, Nautique Anglois, de l'année 1774, & le peu de fautes d'impression qui se sont glissées ici, sont toutes corrigées par un errata exact, qui est à la fin du volume même.

Pages 302 - 312. Enfin, des observations météorologiques, suivies & comparées, &c. ainsi que l'explication & l'usage des Tables contenues dans ce Volume, année 1779.

Remarques astronomiques sur le Livre de Daniel. Mémoire sur les Satellites. Loi & propriété de l'équilibre. Probabilité sur la durée de la vie humaine. Table des Equinoxes, du Soleil & de la Lune, par M. *de Cheseaux*, Membre de plusieurs Académies. A Lausanne, & se trouve à Paris, chez *Lami*, Libraire, quai des Augustins, 1 vol. *in*-4°. de 224 pages. L'énoncé seul des titres fait connoître l'Ouvrage.

Essais de Jean Rey, Docteur en médecine, sur la recherche de la cause pour laquelle l'Etain & le Plomb augmentent de poids quand on les calcine. Nouvelle Edition, revue sur l'Exemplaire original, & augmentée sur les manuscrits de la Bibliotheque du Roi & des Minimes de Paris, avec des notes, par M. *Gobet*, *in*-8°. de 216 pag. A Paris, chez *Ruault*, Libraire, rue de la Harpe. Le même volume contient *la manière* de rendre l'air visible & assez sensible pour le mesurer par pintes ou par toute autre mesure que l'on voudra ...; pour faire des jets d'air, qui soient aussi visibles que les jets d'eau, & quelques autres expériences de Physique sur la nature de l'air, inventées par *Pierre Moitrel d'Element*, Ingénieur. On ne connoissoit tout-au-plus que deux ou trois Exemplaires de l'Ouvrage de Jean Rey, homme aussi étonnant pour son siecle, que le célèbre Palissy. Pour avoir une idée de ses connoissances en Physique & en Chymie, voyez le volume V de ce Journal, année 1775, page 48. Il paroît que M. d'Element est un des premiers qui ait donné, au commencement de ce siecle, des Leçons de Physique expérimentale dans les Collèges de Paris: malgré cela, il resta dans l'obscurité, & plusieurs des petites Brochures qu'il a publiées, sont aujourd'hui totalement égarées. On lui doit d'avoir, le premier, employé les instrumens pour mesurer l'air, dont on se sert actuellement avec tant de succès.

Histoire générale de Provence. Tome premier, *in*-4°. de 690 pag.; par le Père *Papon* de l'Oratoire, & de l'Académie de Marseille. A Paris, chez *Moutard*, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins. Ce premier volume fait ardemment desirer la suite, qui ne doit

pas tarder à paroître. La partie historique n'étant pas du ressort de ce Journal, on se contentera de dire que ceux qui aiment l'histoire naturelle & qui voyagent en Provence, y trouveront des détails très-intéressans & très-instructifs. Il seroit bien à desirer que l'histoire naturelle de chaque Province fût suivie avec méthode, & sur-tout que chaque Académie s'occupât de celle de son arrondissement. N'est-il pas plus naturel d'étudier les objets qui nous environnent, que ceux qui sont aux autres extrémités de la terre?

Journal du second voyage du Capitaine Cook, sur les vaisseaux la Résolution *&* l'Avanture, *entrepris par ordre de Sa Majesté Britannique, dans les années* 1774 & 1775, *in*-8°. A Paris, chez *Pissot*, Libraire, quai des Augustins, 1777. On connoît déjà le premier Voyage de cet illustre Navigateur; celui-ci n'est pas moins intéressant. Les ames sensibles lui sauront gré des soins qu'il a pris pour conserver son équipage en bonne santé, & on voit avec plaisir, que dans un voyage de deux ans, un seul Matelot est mort de maladie, & deux autres par accident; tandis que dans des navigations bien moins longues, le scorbut cause des ravages affreux.

M. *Brion*, Ingénieur-Géographe du Roi, continue avec zèle l'*Atlas itinéraire-portatif de l'Europe.* Il vient de publier depuis, la *Feuille* n°. 25, jusqu'à celle du n°. 36 inclusivement. Réunir l'agréable & l'utile, est le propre de cette entreprise.

Tractatus de morbis cutaneis, 1 vol. *in*-4°. A Paris, chez *Cavelier*, Libraire, rue Saint-Jacques. L'Auteur de cet Ouvrage, qui fait la plus grande sensation, est M. *de Lorry*, à qui le Public est déjà redevable de la traduction des Œuvres de *Méad*, d'un Essai sur les Alimens; des Aphorismes d'*Hypocrate*, avec des Notes; de l'Essai de la conformité de la Médecine ancienne & moderne; des Commentaires sur la Stactique médicinale de *Sanctorius*, & de plusieurs autres bons Ouvrages. On doit dire de M. *de Lorry*, que la théorie a éclairé sa pratique dans l'exercice de la Médecine, & que son excellente pratique & son génie observateur ont affermi ses leçons de théorie.

Mélanges de Médecine; du pronostic dans les maladies aiguës; par M. *le Roy*, Professeur de Médecine au *Ludovicée* de Montpellier, Membre de la Société Royale de la même Ville & de celle de Londres. A Paris, chez *Didot*, le jeune, Libraire, quai des Augustins, *in*-8°. 1776. Cette seconde Partie des Mélanges n'est point inférieure à la première. Tout ce qui sort de la plume de ce célèbre Professeur, réunit le double avantage de plaire & d'instruire.

Recherches sur les Maladies chroniques, particulièrement sur les Hydropisies & sur les moyens de les guérir; par M. *Bacher*, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, *in*-8°. de plus de 720

pages. A Paris, chez la veuve *Thiboust*, Imprimeur-Libraire, place Cambrai. Pour donner une idée du mérite de cet Ouvrage, il suffit de citer quelques mots du Rapport fait par MM. les Commissaires à la Faculté de Médecine. » M. *Bacher* vient d'ajouter » un degré de perfection à l'Art de guérir....... il mérite nos » éloges & notre reconnoissance, puisqu'il nous rend le service » essentiel de publier un Ouvrage qui manquoit à la Médecine ».

Contre-Poisons de l'Arsenic, du Sublimé corrosif, du Verd-de-gris & du Plomb; suivis de trois Dissertations intitulées : *Recherches médico-chymiques, sur différens moyens de dissoudre le mercure, &c..... Expositions des différens moyens d'unir le mercure au fer..... Nouvelles Observations sur l'Ether, &c.*; par M. *Toussaint Navier*, Docteur en Médecine, Conseiller-Médecin du Roi pour les maladies épidémiques, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, &c., 2 volumes *in*-12 de près de 400 pages chacun. A Paris, chez *Didot* le jeune, Libraire, quai des Augustins. Si la réputation de M. *Navier* n'étoit pas assurée par sa découverte, en 1741, de l'éther nitreux, & par plusieurs autres travaux aussi importans, l'Ouvrage qu'il publie aujourd'hui suffiroit pour lui assurer un rang très-distingué parmi ceux qui s'occupent de l'art de guérir.

Parallèle des Eaux minérales d'Allemagne que l'on transporte en France, & de celles de la même nature qui se trouvent dans ce Royaume, avec des Remarques sur l'analyse des Eaux minérales en général, fait par ordre du Gouvernement; par M. *Raulin*, Docteur en Médecine, Pensionnaire & Conseiller-Médecin ordinaire du Roi, Censeur Royal, Inspecteur-Général des Eaux minérales du Royaume, 1 vol. *in*-8°. de 300 pages. A Paris, de l'Imprimerie Royale, & chez *Didot* le jeune, Libraire, quai des Augustins. Le nom de M. *Raulin* est trop connu, pour ne pas indiquer ce que l'on doit penser de cet Ouvrage.

Lettres & Observations de M. *Gerbier*, Docteur en Médecine, l'un des Médecins de MONSIEUR, servant par quartier, au sujet de deux nouveaux remèdes contre les maladies squirrheuses & cancéreuses, *in*-12 de 80 pages. A Genève, & chez les Libraires qui vendent les Livres de Médecine. C'est aux gens de l'Art, & sur-tout à l'expérience, à prononcer sur le mérite de cet Ouvrage, qui éprouvera sûrement beaucoup de contradictions.

Agenda de Santé, ou *nouveau Recueil portatif des plantes, arbres & arbustes, tant de France que des Pays étrangers, rangés, non selon leur ordre alphabétique accoutumé, mais selon celui des maladies auxquelles ils conviennent.* Ouvrage qui, en réunissant avec précision & exactitude, d'après les meilleurs Maîtres, toutes les simples douées

d'une même propriété, touchant chaque espèce de mal, a été mis à la portée de tout particulier, & doit généralement intéresser; par M. *André Honoré*, *in*-12. A Paris, chez *Pierres*, Imprimeur-Libraire, rue Saint-Jacques, 1777. Prix 2 livres. Le titre suffit pour faire connoître cet ouvrage, très-commode pour ceux qui s'occupent de l'art de guérir.

Dissertation sur l'huile de Palma-Christi, ou *l'huile de Ricin*, qu'on appelle communément *huile de Castor*, dans laquelle on donne l'histoire de cette huile; on expose ses propriétés & on en recommande l'usage dans les maladies bilieuses, calculeuses & autres; par M. *P. Canvane*; traduit de l'Anglois par M. *Hamart de la Chapelle*. 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez *Didot* le jeune, Libraire, Quai des Augustins, 1777. Prix 1 liv. 16 f. broché.

Examen de l'Eau fondante, de M. Guilbert de Préval, par M. l'Abbé *Tessier*, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris. *in*-4°. A Paris, chez *Ruault*, Libraire, rue de la Harpe.

The improver Culture, &c. *Culture perfectionnée des trois principaux végétaux, la Luzerne, le Sain-Foin & la Pimprenelle.* On y a joint des Remarques concernant le Trefle. A Londres, chez *Robinson*.

Storia naturale Degli Ucelli, &c. ou *Histoire naturelle des Oiseaux*, traitée avec méthode, & ornée de figures en taille-douce, représentées au naturel, en miniature, dédiée à S. E. M. le Comte de *Turn*, Conseiller d'Etat, 6 vol. *in-fol*. A Florence, chez *Joseph Vanni*, 1776.

Beschreibung von Patagonien, &c. *Description de la Patagonie & des parties de l'Amérique Septentrionale qui y confinent*; traduction de l'Anglois, de M. *Thomas Falkener*, avec une carte des Contrées méridionales de l'Amérique, vol. *in*-8°. A Gotha, 1776.

Dialogo, &c. *Dialogue dans lequel, au moyen des plus solides principes & des expériences les plus décisives, on combat plusieurs erreurs des Cultivateurs, & où l'on donne des règles de culture propres à prévenir les funestes effets de la sécheresse du mois de Mai.* A Madrid, chez *Garcia*. Enfin, l'Espagne sort de sa léthargie, & commence à appercevoir que les richesses que donne l'Agriculture, sont préférables & plus solides que celles des Mines du Nouveau-Monde.

Wernbergers, &c. *Additions aux Essais & Opinions chymiques, dont l'objet est de faire mieux connoître l'Acide universel*, par M. *Wernberges*. A Erlang, chez *Goebhard*.

Kræste Wirkungen, &c. c'est-à-dire, *Exposé des Forces, de l'Action & des Loix du mouvement de l'Electrophore perpétuel, pour servir d'éclaircissement & de confirmation aux expériences faites depuis peu avec cet*

instrument, par M. *Schæffer*, Docteur en Théologie, &c. A Ratisbonne, chez *Montag*, 1776.

Description & Traitement d'une affection catarrhale épidémique, observée en 1732, parfaitement semblable à celle qui s'étend journellement en Europe, vulgairement appellée la Grippe, *in*-12. A Montauban, 1776.

Codex physiologicus, quem ad usus domesticos ac in favorem Auditorum suorum, edidit N. Rougnon, Regius Medicinæ Antecessor Bisuntinus. Vesuntione. 1776, *in*-8°. 246 pag.

Historia exacta, c'est-à-dire, *Histoire exacte de l'étrange Maladie survenue pour avoir mangé du rouget imprégné de chaux*, par Don *Joseph Albertos*. A Valence, chez *Montfort*, & à Madrid, chez *André de Sotos*, 1776.

Cultivo, &c. c'est-à-dire, *Instructions sur la Culture des Vignes, & le Calendrier général pour l'année* 1777, par Don *Gallardo*. A Madrid, chez *Martin*, 1777.

Gift, &c. c'est-à-dire, *Poison & Contre-poison*, ou *Moyens sûrs & faciles de venir au secours des personnes qui auroient imprudemment mangé des herbes ou des racines venimeuses. in*-8°. A Strasbourg, 1776.

Abhandlung, &c. ou *Dissertation destinée à prouver que le froid & l'eau froide sont les vrais remèdes dans les maladies catharrales & dans les rhumes catharreux*, *in*-8°., par M. *de la Monnoye*. A Varsovie, 1776.

Guide ou Manuel dans le Traitement des maladies les plus graves & les plus fréquentes, 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez *Brunet*, Libraire, rue des Ecrivains, 1777. L'Ouvrage paroît fondé d'après une pratique éclairée.

La Théorie du Chirurgien, ou *Anatomie générale & particulière du Corps humain*, *avec des Observations chirurgicales sur chaque partie*, 2 vol. *in*-8°., par M. *Durand*, Ancien Chirurgien, Aide-Major des Camps & Armées du Roi, &c. &c. A Paris, chez *Grangé*, Imprimeur-Libraire, rue de la Parcheminerie, 1777.

A Discourse, &c. c'est-à-dire, *Discours sur quelques nouvelles découvertes relatives aux moyens de conserver la santé des Mariniers*, prononcé dans l'Assemblée de la Société Royale, le 30 Novembre 1776, par M. *Pringle*, & publié par ordre de la Société. A Londres, chez *Davis*, 1777.

Précis de la Médecine-pratique, *contenant l'Histoire des Maladies*, *& la manière de les traiter*, *avec des Observations & des Remarques critiques sur les points les plus intéressants*, 2 vol. grand *in*-8°., par M. *Lieutaud*, Premier Médecin du Roi. Nouvelle édition, revue par

l'Auteur. A Paris, chez *Didot* le jeune, Libraire, Quai des Augustins, 1777.

Traité de l'Apoplexie & de ses différentes espèces, avec une nouvelle méthode curative, dont l'utilité est prouvée par l'expérience. On y traite également de la Paralysie & de ses différentes espèces particulières; Ouvrage à la portée de tout le monde, dans le goût de l'*Avis au Peuple sur sa Santé*, de M. *Tissot*, par M. *Ponsart*, Docteur en Médecine, *in*-12 de 246 pages; se trouve à Paris, chez *Desventes*, Libraire, Quai de Gêvres. Prix 2 liv. 10 sols.

Recherches sur les Modifications de l'Athmosphère, contenant l'Histoire critique du Baromètre & du Thermomètre, un Traité sur la construction de ces Instrumens, des Expériences relatives à leurs usages, 2 vol. *in*-4°. avec figures, par *Antoine de Luc*. A Paris, chez la veuve *Duchesne*, Libraire, rue Saint-Jacques.

Essai sur la Bibliothèque & le Cabinet de Curiosités & d'Histoire Naturelle de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg ; par M. *Jean Bocmeister*, Sous-Bibliothécaire de l'Académie des Sciences. 1 vol. *in*-8°. A Saint-Pétersbourg, de l'Imprimerie de *Schnoor*, 1776.

Beytrage zu den Versuchen, &c. c'est-à-dire, *Addition aux Essais qu'on a faits dans différentes maladies de l'Aimant artificiel*; par M. *Treinsius*, Docteur en Médecine. A Leipsick, chez *Jacoboer*, 1777.

Flora Austriaca, *sive Plantarum selectarum in Austriæ Archiducatu sponte crescentium icones ad vivum coloratæ*, *sinonymis illustratæ*. M. *Jacquin* a publié, à Vienne, les trois premières parties de cet Ouvrage, contenant chacune 16 feuilles de texte, & 100 demi-feuilles superbement enluminées.

Experiments and Observations, *in three parts*, &c. c'est-à dire, *Expériences & Observations*, *en trois parties*; la première, sur la Force dissolvante de l'eau imprégnée d'air fixe, comparée à l'eau simple, relativement aux substances médicinales; la seconde, sur cette même Force appliquée aux calculs urinaires, & la troisième sur les Forces antiseptiques de l'eau imprégnée d'air fixe, comparée aux substances antiseptiques, par M. *Falconer*, Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres. A Londres, chez *Goldsmith*, 1777.

Illustratio Systematis sexualis Linnæi, &c. c'est-à-dire, *le Systême sexuel de Linné*, *éclairci par* M. *Jean Miller*. 2 vol. *in-fol.* A Londres, chez *Miller*. Ce magnifique Ouvrage contient 111 planches enluminées, autant en noir, & 113 feuilles de texte.

Gli

Gli Uccelli di Sardegna, c'est-à-dire, *les Oiseaux de Sardaigne*, *in*-8°. A Sassari, chez *Pialtoli*, 1776.

A Modern System of natural History, &c. ou *Système moderne d'Histoire Naturelle, contenant la description exacte & l'histoire fidèle des Animaux, des Végétaux & des Minéraux; avec l'exposition de leurs propriétés, de leurs différens usages en Médecine, en Mécanique*, &c. 2 vol. *in*-12; par M. *Ward*. A Londres, chez *Newberg*.

Essai sur les Comètes, où l'on tâche d'expliquer les Phénomènes qu'offrent leurs queues, & où l'on fait voir qu'elles sont probablement destinées à rendre les Comètes des mondes habitables; avec des Observations & des Réflexions sur le Soleil & sur les Planètes du premier ordre; par *André Olivier*, traduit de l'Anglois: se trouve à Paris, chez *le Clerc*, Libraire, quai des Augustins, 1777, vol. *in*-8°. de 147 pages. Prix 2 liv. 5 sols.

Characteres generum plantarum, &c. *Caractères de nouveaux genres de Plantes, recueillis dans le Voyage aux Isles de la Mer Australe, dessinés & décrits dans les années* 1772 - 1775; par *J. R. Forster* & par son fils. A Londres, 1776, *grand in*-4°.

Les Planches qui représentent ces nouvelles plantes, sont au nombre de 78, parfaitement bien gravées, d'après les mesures employées par *Tournefort*, dans de semblables dessins.

Sammlung, &c. *Recueil de Nids & d'Œufs de divers Oiseaux, tirés du Cabinet de M. le Conseiller-privé Schmidel.* A Nuremberg, premier Cahier de 90 pages, avec 25 planches enluminées.

Carte Topographique de la Caroline méridionale, avec partie de la Georgie; par le Chevalier *Bull*, Gouverneur-Lieutenant; le Capitaine *Gascoign*; Chevalier *Bryan*, & *de Brahm*, Arpenteur-général de la Caroline méridionale, & Arpenteur de la Georgie, en quatre feuilles, traduite de l'Anglois.

Les grands blancs de la quatrième feuille sont occupés par une excellente Carte du cours de la Rivière d'Udson & du Lac Champlain; par *Sauthier*. A Paris, chez le sieur *le Rouge*, Ingénieur-Géographe, rue des Grands-Augustins. Prix 6 liv. les 4 feuilles.

Prospectus d'un Planétaire ou Planisphère nouveau, inventé par M. Flécheux, *approuvé de l'Académie Royale des Sciences, proposé par Souscription.*

Ce Planétaire représente le mouvement de la Lune autour de la terre; le mouvement apparent des Astres, causé, 1°. par la révolution de la terre sur son axe en vingt-quatre heures; 2°. par le mouvement annuel de la terre, dans son orbite, autour du Soleil. Ce même Planétaire fait trouver à tout instant le lieu du Soleil, sa déclinaison & son équation journalière. Il est facile de connoître, par son moyen, l'heure à laquelle le Soleil, la Lune, les Etoiles de

la 1ere, 2e, 3e & 4e. grandeur, doivent paſſer par le méridien d'un lieu donné dans un jour déterminé, ou par quel méridien paſſent les Aſtres dont on vient de parler, & l'heure qu'il eſt ſur ce méridien, & cela à tout inſtant. Il donne auſſi pluſieurs moyens pour déterminer la longitude, tant pendant la nuit que pendant le jour, & cela, ſans faire de calcul.

L'intelligence de cet inſtrument donnera tout de ſuite celle d'une Carte ou Sphère céleſte quelconque, &c. &c.

On vend enſemble un petit Livre qui en donne l'intelligence, & qui contient de plus un petit Traité de la Mappemonde, dont on trouve la figure au bas du même Planétaire.

Le prix de la Souſcription eſt de 24 livres, tout monté & garni d'un cadre doré.

Ce Tableau fait un ornement auſſi curieux qu'utile.

La Souſcription eſt ouverte depuis le premier Juillet, & ſera fermée au 15 Février 1778; paſſé lequel tems, on payera ce même Planétaire 30 liv.

On ſouſcrira chez M. *Lebœuf de Lebret*, Notaire, rue des Prouvaires, au coin de celle des deux Ecus.

Et chez Madame le veuve *Thibouſt*, Imprimeur du Roi, Place de Cambray, à Paris.

L'Académie de Saint-Pétersbourg propoſe cette queſtion, pour le Prix (conſiſtant en 100 ducats) de l'année 1777: *Quels ſont les meilleurs moyens prouvés par la théorie & par des expériences ſuffiſantes, de rendre le Chêne de Ruſſie auſſi durable & même plus fort que celui d'Angleterre ou d'Allemagne, ſoit par la préparation, ſoit à l'aide de certains mordans d'un bas prix, qui, en pénétrant ce bois, ſans nuire à ſa ſolidité, pourroient empêcher la pourriture des navires dans les Ports, où l'eau douce ſe mêle à l'eau de la mer, & ſervir auſſi à la conſervation du bouleau ou de tel autre bois qu'on eſt obligé d'employer, au défaut total du chêne, pour la conſtruction des vaiſſeaux dans la Sibérie orientale?* Les Mémoires ne ſeront reçus que juſqu'au premier Janvier 1779.

L'Académie Royale de Mantoue propoſe pour le Prix de cette année, ces trois queſtions: 1°. *Quels ſont les canaux qu'on pourroit réparer ou creuſer de nouveau dans le territoire de Mantoue, pour l'encouragement du Commerce & la facilité du tranſport des denrées?* 2°. Des obſervations conſtantes ayant prouvé que le lit du Pô s'élève journellement, ce qui exige un plus grand nombre de digues, on demande: *Quels ſeroient les moyens les plus sûrs d'y remédier, en élevant ces digues à proportion?* 3°. *Si un Médecin étoit aſſuré qu'il y eût un amas de pus dans quelque partie du corps, pourroit-il employer le quinquina?* Les prix des trois Sujets propoſés pour la ſeconde fois,

consistent en deux Médailles de 50 florins chacune. Les Ouvrages, écrits en Italien ou en Latin, seront adressés, francs de port, à la fin du mois d'Octobre prochain, à M. *Carli*, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Mantoue.

Le Collège des Médecins de Copenhague destine une Médaille de 50 rixdales aux meilleurs Mémoires sur ces deux questions : *Les Maladies ont-elles été plus fréquentes dans les dix ou vingt dernières années, que précédemment, & quels sont les remèdes les plus propres à les guérir ?* 2°. *Pourquoi les fièvres putrides sont-elles plus communes de nos jours ; en quoi diffèrent-elles des fièvres chaudes, & quelle est la manière la plus sûre de les traiter?* Les Mémoires écrits en Danois, en Latin ou en Allemand, doivent être remis, avant le 31 Octobre prochain, à M. *Jensenius*, Archiâtre à Copenhague.

L'Académie des Sciences de Pétersbourg a remis à l'année prochaine le Prix de 100 ducats destiné au meilleur Mémoire qui expliquera, *Quel est le caractère des sons que produisent des tubes cylindriques qui ont une ouverture latérale, & quelle est la variété de ces sons, relativement à la qualité grave & aiguë, selon les différentes positions & grandeur de cette ouverture.*

TABLE

DES ARTICLES

Contenus dans ce Cachier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Septembre 1777.

VALMONT DE BOMARE.

Fig. 4. Fig. 3. Fig. 2. Fig. 1.

Fig. 8. Fig. 7. Fig. 6. Fig. 5.

Fig. 11. Fig. 10. Fig. 9.

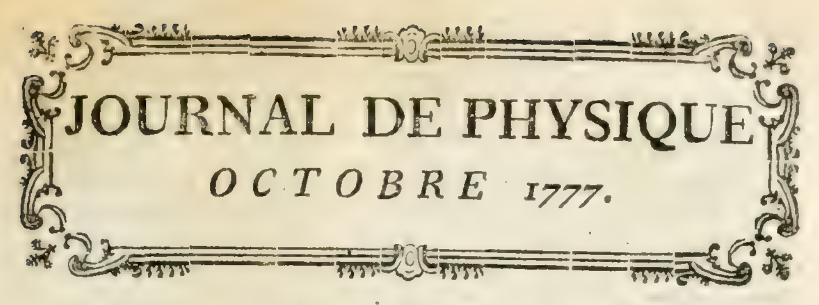
Fig. 14. Fig. 13. Fig. 12.

Septembre 1777.






NATURAL HISTORY



ESSAI DE MÉTÉOROLOGIE

APPLIQUÉE A L'AGRICULTURE.

Ouvrage qui a remporté le Prix de la Société Royale des Sciences en 1774, sur cette Question : *Quelle est l'influence des Météores sur la végétation ? Et quelles conséquences pratiques peut-on tirer, relativement à cet objet, des différentes Observations météorologiques faites jusqu'ici* (1) ?

Annus fructificat, non terra.

Par M. l'Abbé Toaldo, *Prévôt de la Sainte-Trinité, & Professeur d'Astronomie, de Géographie & de Météorologie dans l'Université de Padoue.*

PREMIERE PARTIE.

Quelle est l'influence des Météores sur la végétation ?

1. L'Influence des Météores sur la végétation est si grande, que l'on peut dire, en un mot, que sans les météores, il n'y auroit point de végétation. J'entends par météores, non-seulement tout ce qui s'en-

(1) Nous fîmes connoître en 1775, dans le cinquième volume de ce Recueil, l'analyse trop succincte du Mémoire que nous publions aujourd'hui; quoique très-

gendre dans l'air, les pluies, les vents, les brouillards, &c........ mais l'élément de l'air, avec ses qualités générales, toutes les affections, les impressions, les émanations qui *lui peuvent venir* du Ciel, telle que la chaleur du soleil, &c....... Dans ce sens, la liaison réciproque & la communication intime de la terre & de l'athmosphère est frappante : car, comme sans les vapeurs & les exhalaisons de la terre, il n'y auroit point de météores dans l'air, de même sans les météores, la terre ne produiroit rien, au moins de vivant. Pour satisfaire au problême proposé, il faut développer, prouver & éclaircir cette dernière proposition. Je traiterai donc dans cette première Partie, de l'influence que l'athmosphère a sur la végétation, 1°. Par ses qualités générales : 2°. Par les météores particuliers : 3°. Par la distribution de ses impressions.

CHAPITRE PREMIER.

De l'influence de l'Athmosphère sur la végétation par ses qualités générales.

2. La présence de l'air est si nécessaire aux animaux, & encore plus aux végétaux, que sans elle ils ne sauroient ni naître, ni vivre. Je dis *encore plus aux végétaux*, car le fœtus se forme & vit dans la matrice ou dans l'œuf, sans respirer ; tandis que l'expérience nous a fait voir que plusieurs graines ne germent point dans le vuide, & que celles qui y germent, périssent en peu de tems ; mais si on laisse entrer l'air dans le récipient, celles qui n'avoient pas germé, lèvent vîte, & prennent un prompt accroissement. De même les plantes périssent dans le vuide ou dans l'eau dépouillée d'air, comme les poissons : au contraire, plusieurs semences germent sans terre, dans le sable, dans la limaille de fer, pourvu qu'elles jouissent du bénéfice de l'air avec un peu d'humidité ; elles y croissent, y prospèrent, poussent des fleurs, donnent des fruits ; comme on le voit dans les herbes, les plantes, les grands arbres qui n'ont des racines que dans les murailles, même dans des lieux couverts, où, certainement, ils ne tirent leurs alimens que de l'air. En général, on peut comprendre combien l'air contribue à la vie des plantes, si l'on fait attention qu'il les environne & les presse de toutes parts ; qu'il les affecte par son poids, par son ressort, par sa chaleur, son humi-

---

bien faite, il est impossible d'avoir une idée assez exacte des détails dans lesquels l'Auteur est entré. Ils sont le résumé d'un travail & des observations de 40 années. Cet Ouvrage ouvre une voie nouvelle à ceux qui s'occupent de la Météorologie, & il n'est point assez connu ; nous n'avons pu nous le procurer plutôt.

dité, sa sécheresse, &c........ mais l'air contribue plus immédiatement encore à la nourriture des plantes, par les substances qu'il contient & qu'il leur fornit. Ceci mérite d'être mieux détaillé.

3. *Athmosphère*, signifie la sphère des vapeurs & des exhalaisons. Une prodigieuse quantité de particules se détache continuellement de la surface des eaux, de toute la terre, de tous les corps, sur-tout, des végétaux & des animaux, par la chaleur du soleil, par les feux souterreins, par les fermentations, sur-tout par l'action du fluide électrique : tous ces corpuscules, en s'élevant, vont se mêler dans l'air qu'Aristote appelle, avec raison, la grande mer, l'océan, où vont aboutir les courans de toutes les vapeurs & des exhalaisons de la terre. Cependant, quoiqu'il se fasse une confusion immense de toutes ces matières volatiles dans ce grands chaos, l'on doit croire que chaque espèce de corpuscule retient sa propre nature, par exemple, les parcelles aqueuses, la nature de l'eau, les particules salines, celle du sel, &c....... & quant aux émanations des plantes, il est probable qu'elles retiennent, non seulement, leur nature végétale, mais encore le caractère propre de chaque plante : car, de même que l'on extrait par la Chymie, les essences de rose, de girofle, de menthe & des autres simples, en retenant par le couvercle de l'alembic les *esprits* (1) qui se seroient échappés dans l'air, ainsi l'évaporation naturelle produit les mêmes effets, avec cette différence, que les parties qui s'évaporent sont en état de dispersion dans l'air; mais elles sont des vrais *esprits* (par exemple, de girofle, de menthe, &c........), comme ceux de l'opération chymique. Les odeurs le prouvent, par exemple, lorsqu'à plusieurs milles de distance en mer, on sent les émanations des plantes aromatiques des Isles Moluques.

4. On m'accordera au moins, ce que l'on ne peut pas nier, que toutes les parties les plus fines, les plus subtiles, les plus volatiles des plantes, s'*envolent* tôt ou tard dans l'air, soit par la transpiration continuelle, soit par leur dernière dissolution, & qu'elles y retiennent au moins une grande disposition à rentrer dans leur premier état d'être végétal, avec plus de facilité que d'autres matières étrangères, crues & indigestes.

5. L'on m'accordera encore sans difficulté, une autre chose; c'est que chaque être qui se nourrit, s'est nourri des substances qu'il contient ou dont il est composé, & qu'il est composé des substances dans lesquelles il se résout par sa destruction finale.

6. Je ne prétends pas que l'analyse chymique puisse nous démon-

(1) L'Auteur entend par *esprits*, les parties très-volatiles des corps.

trer clairement tous les différens *ingrédiens* qui entrent dans la composition d'un corps naturel ou artificiel : notre Art n'atteint peut-être pas à graduer les opérations, de manière à ne pas confondre les décompofitions. Mais que l'on faffe la décompofition des plantes, & même celle des animaux, par l'Art chymique, ou par la diffolution naturelle, les efpèces *fommaires* des fubftances que nous en tirons, font les fuivantes : 1°. Les parties épaiffes d'une terre fixe, qui femble compofer la bafe de tous les corps vivans; 2°. des parties fubtiles & volatiles, fenfibles au goût & à l'odorat, qui femblent être les véritables *formes fubftancielles*, les *ames* des plantes, & qui étant légères & volatiles, s'échappent toutes dans l'air; 3°. Beaucoup d'eau : elle fert de véhicule aux parties fixes, & de *gluten* aux parties volatiles : elle s'échappe la première; & fans cela il ne fe feroit pas de diffolution. Je ne parle ni de l'air, ni du feu, qui fe fixent probablement dans les plantes, & qui certainement font du *reffort* de l'athmofphère.

7. Maintenant, afin que les plantes puiffent germer, croître & fe nourrir, il faut le concours de ces élémens. Si la terre fournit les parties fixes, la partie humide & fpiritueufe vient affurément en entier dans l'athmofphère, quoique peut-être dans l'origine le cahos confus de la terre en fût la première fource.

8. Suppofons un fol épuifé par une longue fuite de productions, comme il arrive enfin aux terreins les plus fertiles; voyons comment l'induftrie du Cultivateur s'y prend pour y introduire de nouveau la fertilité. Il y a deux manières d'ameublir & d'améliorer les terres épuifées, les fumiers & les labours.

9. Qu'eft-ce que fumer ou engraiffer les terres ? C'eft y introduire une nourriture abondante & propre aux plantes. Les fumiers la fourniffent : voici comment. Les fumiers, de quelque efpèce qu'ils foient, ne font que des fubftances des végétaux putréfiés ou confumés, telles que les cendres, la fuie des cheminées, les excrémens & les parties des animaux (qui, *en dernier reffort*, fe nourriffent tous des végétaux), ou des terres compofées des parties diffoutes des animaux & des végétaux, comme la vafe des marais, les bourbes, les terreaux, &c...

10. Les terres s'épuifent à force de nourrir des plantes : pourquoi? C'eft qu'elles dépenfent peu à peu toute la fubftance propre à fe convertir en plante qu'elles contenoient. Cela feul fuffiroit pour nous convaincre que toutes les plantes ne fe nourriffent point indifféremment de chaque terre & d'un fuc commun, autrement la terre ne deviendroit jamais ftérile. Quoi qu'il en foit, elle ne fructifie plus, à moins qu'on ne lui reftitue les fubftances végétales qu'elle avoit perdues, ou d'autres femblables. Les fumiers contiennent ces fortes de fubftances, & fertilifent par-là les terres.

11. Mais les engrais ne feroient d'aucun profit à la terre, fans les bénignes influences de l'athmofphère; c'eft-à-dire, fi la terre ne recevoit de l'air *l'humidité & l'efprit*, qui font l'ame de la végétation. C'eft le but de l'autre partie de la Culture, qui confifte à multiplier les travaux, à tourner, retourner, divifer, réduire en poudre les terres. Sans ces opérations, les fumiers ne vaudroient prefque rien; mais, fans les fumiers, les travaux feuls fuffifent pour rendre la terre féconde; & il y a des fyftêmes célèbres d'Agriculture, qui ne demandent que cela. En quoi confifte donc le bénéfice des labours? Le voici.

12. La terre tournée, divifée & triturée, reçoit d'abord mieux l'eau des pluies, des rofées, des brouillards, de la neige & des autres météores aqueux : en fecond lieu, elle abforbe infenfiblement les élémens féconds & les *efprits* répandus, comme on l'a déjà prouvé, en grande abondance dans l'athmofphère. Je ne dirai pas que chaque efpèce de terre fixe attire l'efpèce d'*efprit* qui lui eft propre; cela ne feroit pas abfurde, ces fortes d'affinités étant trés-connues; mais il ne paroît pas douteux que la terre ne fe charge de tous les dépôts de l'air.

13. Si les labours opéroient feulement en atténuant les terres, on pourroit les donner tous en un jour, & cela fuffiroit. L'atténuation & la divifion des terres eft, à la vérité, très-utile, afin qu'elles puiffent bien *embraffer* les femences & les racines, & donner un paffage facile à l'humidité & aux fucs nourriciers : mais, encore un coup, la feule atténuation ferviroit très-peu fans les influences de l'air, & les Laboureurs pareffeux auroient raifon de dire que les *planches de la charrue n'engraiffent point les terres.* Or, les labours multipliés font avantageux, pourvu qu'il s'écoule entr'eux un certain intervalle de tems. Ce tems eft néceffaire, afin que la portion de terre expofée à l'air, puiffe s'imbiber des *efprits végétaux* dont elle manque. Dès que cette portion eft bien faturée, on la renverfe, & l'on expofe à l'air une autre portion qui reçoit une bonification femblable, & ainfi de fuite. Si l'on obferve que les fumiers mêmes & les terres fertiles, mais crues, fe préparent, fe digèrent & mûriffent par l'action du foleil & des météores, on avouera que la fécondité de la terre dépend entièrement de l'athmofphère & des météores qui en font les modifications.

14. Nous n'avons parlé jufqu'ici que de l'aliment que les plantes attirent par le moyen des racines : il faut parler maintenant de cette partie de nourriture qu'elles pompent immédiatement dans l'air par leurs pores, & leurs vaiffeaux abforbans dans l'écorce & dans les feuilles fur tout. Les obfervations de Meffieurs Hales, Guettard, Bonnet, du Hamel & autres Phyficiens, ne laiffent aucun doute

là-deſſus. Je ne parle pas tant de la ſubſtance même de l'air que les plantes inſpirent par leurs trachées, qui circule probablement avec les ſucs, & qui ſe fixe peut-être dans la ſubſtance même des plantes; je parle de l'air, tel qu'il eſt dans l'athmoſphère, c'eſt-à-dire, un mélange de vapeurs & d'exhalaiſons de toute eſpèce, mais principalement des parties végétales, la tranſpiration des plantes étant, comme l'on ſait, très-abondante. Les plantes tirent donc de l'air un *humide ſucculent & ſubſtanciel*, qui les nourrit & les vivifie encore mieux que le ſuc de la terre. La roſée ne s'attache certainement qu'aux feuilles, aux fleurs, à l'écorce; cependant elle fait un très-grand bien aux plantes : un ſimple rafraîchiſſement ne ſauroit ſeul faire tout cela. La roſée eſt donc une nourriture délicate que les plantes reçoivent par les orifices des feuilles qui en ſont imbibées.

15. Le grand Newton penſoit que les plantes abſorboient, outre l'air & l'éther, les particules du feu & de la lumière. M. Franklin & d'autres Phyſiciens ſont du même ſentiment. Suivant ces grands Philoſophes, ces parties ſpiritueuſes reſtent fixées dans les plantes; & c'eſt d'elles apparemment que proviennent les odeurs & les ſaveurs délicates des fleurs & des fruits.

16. Nous avons parlé juſqu'ici de la ſubſtance & de l'aliment que les plantes tirent de l'athmoſphère; il faut dire quelque choſe du mouvement qui eſt également néceſſaire à la végétation, & que l'athmoſphère même imprime aux ſucs. J'ai dit ci-deſſus que le poids & le reſſort de l'air doivent contribuer au mouvement des fluides dans les plantes : mais la chaleur & le froid, en produiſant une alternative de raréfaction & de condenſation dans l'air & dans les fluides mêmes des plantes, y doivent contribuer d'une manière plus marquée. Cette alternative prépare les ſucs dans la terre; le corps ſpongieux des racines les abſorbe; la chaleur du jour les raréfie, & par cela même les déplace; la fraîcheur de la nuit les condenſe & facilite l'introduction d'autres liqueurs : enfin, cette alternative égale de dilatation & de contraction dans les canaux des plantes, y établit une eſpèce de mouvement, ſoit périſtaltique, ſoit de diaſtole & de ſyſtole qui avance le mouvement & *peut-être* la circulation des fluides dans tous les corps des plantes.

17. En effet, nous voyons que lorſque la tiédeur du printems commence à ſe faire ſentir, la sève ſe met en mouvement; ce qui produit bientôt le développement des feuilles, des germes, des fleurs, des boutons. A meſure que la chaleur augmente, l'accroiſſement des végétaux & de leurs productions augmente auſſi; s'il y a une ſuffiſante humidité. La chaleur brûlante de l'été, ſoit qu'elle augmente trop la tranſpiration ou qu'elle diſſipe l'humidité de la terre, ſoit qu'il n'y ait alors que dilatation ſans contraction,

fuſpend la végétation, qui ne ſe ranime que vers le milieu du mois d'Août, lorſque la fraîcheur des nuits & les roſées abondantes ramènent l'alternative de raréfaction & de condenſation. Cette condenſation qui va croiſſant, à cauſe du froid de l'automne, fait languir la végétation, qui reſte enfin ſuſpendue preſque entièrement pendant tout l'hyver. En un mot, l'on obſerve que les productions de la terre ſont avancées ou retardées ſelon la température de l'air.

18. Meſſieurs Hales, du Hamel & pluſieurs autres Phyſiciens ont conſtamment obſervé que rien n'eſt plus favorable à la végétation que la chaleur accompagnée d'humidité. La chaleur donne le mouvement; l'humidité fournit la matière. Une telle conſtitution a lieu dans les tems couverts, pluvieux, variables & orageux. C'eſt que dans ce tems-là, l'alternative de raréfaction & de condenſation eſt plus forte & plus fréquente, avec un mélange de chaleur & d'humidité, & qu'il y a une plus grande quantité de matière électrique dans l'athmoſphère; de quoi je parlerai bientôt. Les plantes prennent alors plus d'accroiſſement dans une ſemaine, même dans un jour, que dans un mois en d'autres circonſtances.

19. L'électricité ſemble être un cinquième élément plus ſubtil, plus pénétrant, plus actif que tous les autres, même que le feu. Circulant entre la terre & l'air (peut-être entre la terre & les aſtres), elle eſt le principal inſtrument de tout ce que la nature produit dans l'air & dans la terre. Il faut avouer qu'avant la découverte de l'électricité, l'on ne comprenoit preſque rien à la formation des météores : elle contribue à l'ouvrage de la végétation, peut-être plus que la chaleur & l'humidité; & cela de deux manières.

20. 1°. En ce que le feu électrique (ayant des ſources inégales & variables, ſoit dans l'air, ſoit dans la terre, arrêté ſouvent par des corps réſiſtans, pendant qu'il ſe porte impétueuſement ſur les déférens, & tendant toujour à l'équilibre entre l'air & la terre, entre un nuage & l'autre), produit tous les météores ignés & même les aqueux, qui ſont ſi néceſſaires à la vie des plantes. 2°. Par ſa propre action, en pénétrant & en agitant les fluides & les ſolides de tous les corps vivans; en excitant ſur-tout la circulation des fluides dans les petits canaux ou tubes capillaires des plantes, de même que la tranſpiration ſenſible & la tranſpiration inſenſible, d'où dépend le bon & le mauvais état des végétaux & des animaux (1). Or, il

(1) Primamente, il Sign Maimbray a Edimburgo elettrizò due mirti, per tutto il meſe d'Ottobre 1746, ed oſſervò, che vegetarono più preſto de mirti compagni non elettrizati; dal che eccitato il Sign. Abbatte Nollet provò, e vide

eſt certain que dans les tems changeans, pluvieux & orageux, l'athmoſphère donne les plus vives marques de l'électricité : c'eſt alors que l'on éprouve tant de difficulté à concentrer le feu électrique dans nos machines, parce qu'il eſt abſorbé par les vapeurs humides de l'air : c'eſt alors que tous les corps ſe trouvent dans une eſpèce de fermentation & d'agitation intérieure ; les uns contractent de l'humidité, les autres ſe deſsèchent : parce que le feu électrique donne ou ôte aux corps, ſuivant leur différente nature, la ſubſtance & le mouvement. Les animaux, les oiſeaux ſur-tout, ſenſibles aux plus légers mouvemens de l'air, ſont alors très-agités, tantôt triſtes, tantôt gais, à meſure qu'ils acquièrent ou qu'ils perdent ce feu qui les anime. Les plantes mêmes donnent des marques viſibles de changement extérieur, par l'altération *de leur machine.*

21. C'eſt de là peut-être que dépend, en grande partie, le progrès rapide de la végétation qui a lieu dans les tems changeans & orageux. On doit remarquer que dans ce tems-là les arroſemens mêmes deviennent plus efficaces & plus avantageux aux champs & aux prairies, qu'en d'autres tems ; & c'eſt encore une choſe bien digne de remarque, que les plantes aquatiques, quoiqu'elles demeurent toujours ſous l'eau, reſſentent pourtant elles-mêmes le bénéfice des pluies. Ce ſont deux phénomènes que l'on ne ſauroit expliquer que par le moyen d'un feu électrique qui pénètre & anime l'eau, & qui ſe développe avec plus de force & d'abondance dans le tems de pluie.

Voilà ce que j'avois à dire de l'influence générale de l'athmoſphère ſur la végétation : il faut faire voir maintenant l'influence particulière de chaque eſpèce de météore.

CHAPITRE II.

De l'influence de chaque eſpèce de Météore.

§. I. *Des Vents.*

22. Les vents ſont des courans d'air, dont l'effet eſt de rétablir l'équilibre interrompu entre deux eſpaces de l'athmoſphère, par la

---

appuntare più preſto i ſemi in un vaſo elettrizato ; e circa lo ſteſſo tempo il Sign. Jallabert, il Sign. Boſe il Sign. Abate Menon fecero ſperienze ſimili ; e primamente il Sign. Jallabert notò, che l'elettrizamento, mentre promovea la vegetazione, promovea ſimilmente la evaporazione, lo che vedea facilemente peſando le caraffe pienne d'acqua, ſulle quali avea poſte le cipolle di diverſi fiori e confrontandone i peſi reſidui delle non elettrizate. (*P. Beccaria*, *Elettriſmo artificiale*, *p. 177 ; ſec Ediz.*)

raréfaction

raréfaction ou la condensation survenue dans l'un ou dans l'autre. Ce sont, pour ainsi dire, des vents *simples*, tels qu'on les *prend* communément aujourd'hui parmi la plupart des Physiciens. Pour moi, je crains qu'on ait trop légèrement abandonné l'ancienne opinion (comme bien d'autres) qui jugeoient les vents produits par une espèce d'explosion d'exhalaisons. Nous voyons que les vents soufflent tantôt inégalement, tantôt avec interruption, tantôt par tourbillon : comment peut-on concilier ces phénomènes avec une simple tendance à l'équilibre ? Chaque vent, par cette raison, devroit souffler le plus violemment dès son *principe*, ensuite baisser peu à peu, comme fait l'eau qui court pour remplir quelque récipient ; par exemple, dans les écluses des canaux. Comment un vent pourroit-il durer une ou plusieurs semaines ? Car deux fluides se mettent en équilibre en peu d'heures, pourvu qu'ils communiquent librement entr'eux. J'avoue que je penche à croire que la plupart des vents, sur-tout ceux qui ont quelque force, ne sont que des masses d'air poussées par l'éruption des exhalaisons & des vapeurs, soit qu'elles sortent des cavernes de la terre, ou des lacs, ou des mers, ou des nuages conglobés, dont l'explosion forme les orages & les ouragans. Les vents commencent comme les torrens par de petits ruisseaux; ils acquièrent en chemin plus de masse & de force, entraînant les corpuscules qu'ils rencontrent, & les conglomérant avec le fluide élastique & très-mobile de l'air. J'ai vu plus d'une fois, après un brouillard épais du matin, se former un ouragan l'après midi, & il règne toujours des vents durant la fonte des neiges au printems. Un vent furieux peut être produit aussi par un torrent de feu électrique, soit qu'il s'élance de la terre ou d'un amas de nuages. Semblable au tonnerre, mais *embarrassé* dans un grand nombre d'exhalaisons, & luttant avec elles, il parcourt les espaces avec moins de rapidité que la foudre, mais avec des effets semblables. Tels seront sur-tout les ouragans & les tourbillons d'été. Qu'il y ait au moins beaucoup d'analogie entre le vent & le tonnerre, cela est indiqué par l'observation que j'ai faite, que les orages, accompagnés de vent, font un bruit continuel, mais sans éclats; au contraire, les orages sans vent abondent en coups de tonnerre.

23. Quoi qu'il en soit, les vents comme les autres météores, font du bien & du mal à la campagne, suivant leur nature, leur force, leur durée, le tems & d'autres circonstances. Les qualités des vents, autant qu'ils viennent d'un certain rhumb, ne sauroient se définir que par rapport à un pays déterminé. Le vent du Nord, qui apporte en Lombardie le serein, le froid, le sec, conduit les nuages en Hollande. Chaque Cultivateur doit connoître dans son pays, la na-

ture, la qualité, la durée & les autres propriétés de divers vents. *Ventos, & varios cœli prædicere mores.*

24. Les vents ont la propriété de deſſécher les corps. S'ils contiennent des *eſprits* ſalins, des matières cauſtiques & autres ſemblables, ils brûlent les tendres plantes, les germes, les fleurs, les fruits; ils ſont même préjudiciables aux corps des animaux, peut-être par quelque miaſme contagieux, ou en arrêtant la tranſpiration; ils produiſent la neige, la gelée, la grêle.

25. Mais les bons effets des vents ſont peut-être en plus grand nombre. En agitant les arbres, ils aident la circulation des ſucs, les ſecrétions, la tranſpiration; car le vent eſt aux plantes ce que la promenade, l'exercice ſont aux animaux. Les vents balayent l'athmoſphère, ils diſſipent les vapeurs & les exhalaiſons croupiſſantes; ils apportent un air frais & nouveau, & raniment par-là les plantes qui ſouffrent beaucoup quand elles ſont privées de ventilation. Si l'air, comme il eſt probable, contient un acide nitreux très-propre à la végétation, le vent du Nord en eſt chargé, ce qui fait croire qu'il fertiliſe les terres. Les vents de mer tranſportent à de très-grandes diſtances dans les continens, les vapeurs & les nuages, & conſéquemment les pluies ſi néceſſaires à la terre. L'on peut ajouter auſſi, que les vents décident de tous les météores : ils ſont, pour ainſi dire, les maîtres de la terre & du ciel; car l'état du ciel eſt tel que les vents le font.

26. Les ouragans mêmes, malgré la déſolation qu'ils cauſent, fertiliſent cependant les terres, & c'eſt une opinion reçue aux Antilles, qu'ils produiſent des récoltes abondantes, ſoit qu'en ébranlant les terres, ils en développent les ſubſtances fécondes, ſoit qu'ils en apportent eux-mêmes.

27. Je crois qu'on doit aux vents un autre avantage, c'eſt la ſuſpenſion ou l'éloignement des tremblemens de terre, & comme je le diſois, des foudres. Les tremblemens de terre ne règnent d'ordinaire qu'au tems de calme, parce que le feu électrique, moteur des vents & de ces deux phénomènes, lorſqu'il ſe déploie dans les uns, ne ſauroit ſe déployer dans les autres, ſi ce n'eſt par haſard, lorſqu'il s'en eſt formé un grand amas capable de produire un typhon mêlé de vent, de feu, de tremblement de terre; ce qui eſt bien rare.

§. II. *Des Météores aqueux en général.*

28. La chaleur naturelle de la terre & celle du Soleil, en pénétrant & en agitant l'eau & les corps humides, en détachant des

particules, lesquelles jointes au feu, en forme de vésicules, ou d'une autre manière, acquièrent une légèreté qui les fait élever dans l'air. Ce sont les vapeurs, la matière de tous les météores aqueux. Il faut, à mon avis, distinguer ici deux degrés ou deux tems d'évaporation : l'une est ordinaire & continuelle ; les vapeurs se répandent *subtilement* & insensiblement dans l'athmosphère, en s'incorporant avec l'air dans un état de parfaite dissolution, & en y ajoutant leur masse & leur poids, elles soutiennent le mercure dans le baromètre, plus haut, comme l'on voit dans toutes les saisons, lorsqu'il fait *beau & constant.*

L'autre, est une évaporation extraordinaire & plus abondante, qui arrive en certain tems par une éruption plus impétueuse de fluide électrique. C'est alors que l'air devient humide & qu'il humecte presque tous les corps. Cette quantité de vapeurs qui s'élève par une espèce d'éjaculation, ne sauroit se soutenir long-tems : elles se joignent aux vapeurs précédemment dispersées dans l'air, même par affinité, s'assemblent, forment les nuages & les pluies de la manière que j'exposerai bientôt ; cependant, elles font baisser le baromètre : 1°. parce qu'elles portent dans l'air un fluide spécifiquement plus léger, à cause du feu qu'elles contiennent ; 2°. parce qu'elles échauffent & raréfient l'air même ; 3°. parce qu'elles détachent les vapeurs précédemment incorporées avec l'air, & qu'elles le déchargent par-là d'un poids.

29. Quoi qu'il en soit, la formation des météores aqueux par les vapeurs, se fait à-peu-près de cette manière. Celles qui se trouvent le soir peu élevées ou qui s'élèvent la nuit, *surprises* par la fraîcheur de l'athmosphère, & jointes aux émanations des plantes, se condensent, tombent & forment, en s'attachant à la surface des corps, ce qu'on appelle *la rosée.*

30. Lorsque la terre est échauffée, le feu s'élance avec plus de force dans l'eau & dans les corps humides, il en détache des masses plus denses de corpuscules aqueux ; les vapeurs alors deviennent visibles ; & en rencontrant un air plus frais, sur-tout en automne, dans l'hiver, & généralement le matin dans les lieux voisins des lacs, des marais, des rivières, elles forment ces grands amas de fumée qu'on appelle *brouillards*, qui ne s'élèvent guères au-dessus de la terre que le soleil ne les raréfie. Les brouillards ne sont que des nuages bas : ceux qui voyagent sur les montagnes, croyent traverser des brouillards, en passant par les nuages.

31. Quand l'évaporation extraordinaire a élevé une plus grande quantité de vapeurs, ou que les vents en ont amassé dans les autres parties de l'athmosphère, elles se condensent, deviennent visibles, troublent ou interrompent la pellucidité de l'air, forment ;

en un mot, les *nuages* plus ou moins denſes, étendus, élevés, ſuivant la quantité & le poids ſpécifique des vapeurs.

32. Lorſque ces vapeurs ſe condenſent de plus en plus, ou qu'il en ſurvient de nouvelles, elles s'uniſſent, forment des maſſes plus peſantes qui ne peuvent plus ſe ſoutenir, & qui tombent conſéquemment en forme de petites gouttes, qui, en croiſſant toujours par la rencontre d'autres vapeurs, forment la *pluie*. C'eſt du choc de deux vents contraires, ou de celui que le vent éprouve par l'effet d'un nuage ou d'une montagne, que provient l'amas des vapeurs. Leurs molécules étant devenues plus denſes, elles acquièrent à proportion une ſuperficie moindre, & peuvent, par conſéquent, diviſer plus aiſément l'air, qui ne peut plus les ſoutenir. Cela provient peut-être auſſi de ce que le feu qui les abandonne, ſe jette dans d'autres nuages ou dans les montagnes, qui ſont en général, les ſources des pluies. Enfin, d'une manière ou d'autre, les vapeurs tombent en pluie.

33. Suivant la différence des ſaiſons, ſi un certain degré de froid concourt avec quelque eſpèce de *coagulum* ſalin, les vapeurs ſe gèlent, les roſées deviennent des *gelées blanches*; les brouillards, des *frimats*; les pluies, de la *neige* ou de la *grêle*. Voilà, en général, la formation des météores aqueux. Voyons à préſent l'influence de chacun ſur les végétaux.

§. III. *De l'influence des pluies.*

34. Perſonne n'ignore combien l'humidité eſt néceſſaire à la vie des végétaux, & quoiqu'on ne puiſſe pas accorder à Vanhelmont, & à d'autres Phyſiciens, que les plantes ne ſe nourriſſent que d'eau pure, il faut avouer cependant, qu'elle entre pour beaucoup dans la nourriture des plantes, ſoit qu'elle en ſoit le véhicule, ou qu'elle en ſoit une portion. Or, les plantes ne boivent d'autre eau que celle qui eſt fournie à la terre par les météores.

35. On doit remarquer que nul arroſement artificiel, quelque préparation que l'on donne à l'eau, ne fait jamais autant de bien aux plantes qu'une pluie bénigne. Admettons les circonſtances favorables du ciel nébuleux & du fluide électrique : le principal bénéfice des pluies provient, ſur-tout, de ce que leur eau n'eſt pas de l'eau pure, mais une eau compoſée du mélange de toutes les ſubſtances qu'elle entraîne dans l'athmoſphère. Il eſt évident que la pluie, ſemblable aux torrens (qui emportent & charrient les feuilles, les fumiers, les matières pourries qu'ils trouvent dans les vallées), lave, pour ainſi dire, l'athmoſphère, entraîne toutes ſortes d'exhalaiſons huileuſes, ſalines, minérales, végétales, diſperſées dans l'air; & cette partie de terre, la plus fine & la plus diſpoſée à entrer dans

les tubes capillaires des plantes, par la voie des racines & des feuilles mêmes. M. Duhamel ne paroît guères persuadé de cette qualité de l'eau de pluie; mais elle est démontrée par sa couleur trouble, par l'odeur, par le goût, par les sédimens noirs ou verds qu'elle dépose dans les vaisseaux; ce qui arrive, sur-tout, après de longues sécheresses, & dans les lieux abondans en exhalaisons, tels que les grandes Villes. C'est alors sur-tout que l'eau de pluie est fétide, mal saine pour les animaux, mais d'autant plus utile & nourrissante pour la terre & pour les plantes (1).

36. M. Margraff, célèbre Chymiste de Berlin, a fait l'analyse de plusieurs eaux, sur-tout de celle de pluie & de neige. Il faut voir, dans son mémoire, tous les soins qu'il a pris pour avoir l'eau la plus pure; il choisit, pour la recueillir, un lieu ouvert, loin des habitations; il laissa passer une demi-journée de pluie, &c..... Après tant de précautions, ayant distillé plusieurs fois cette eau, il y trouva enfin une quantité sensible de terre calcaire, de nitre, de sel commun, &c.... Que penserons-nous donc des pluies d'été, lorsque l'athmosphère est chargée de tant d'exhalaisons? C'est cette lie que la pluie contient, qui fertilise la terre & les végétaux; car, suivant l'expérience & le commun sentiment des Maîtres en Agriculture, c'est dans les sels, dans les nitres, dans les terres calcaires, que consiste la force de la fécondation. Les pluies contiennent donc tout ce qui est nécessaire aux plantes pour végéter, des parties solides & fixes, des *esprits* : & de l'eau qui est le véhicule & le gluten de ces deux élémens. Enfin, les pluies qui sont plus ou moins favorables ou préjudiciables, suivant leur abondance, leur fréquence, la saison & le tems où elles tombent; circonstances dont je parlerai dans le Chapitre suivant.

---

(1) M. Priestley (*Observ. sur différentes espèces d'air, Transf. Philos.*) a démontré que l'air corrompu par la putréfaction des animaux & des végétaux, se restature & se purge par la succion des plantes qu'on y renferme. Jamais, dit-il je ne vis en d'autres circonstances une végétation si vigoureuse qu'en cette espèce d'air, qui est immédiatement fatal aux animaux. Quoique ces plantes fussent très-serrées dans les vaisseaux pleins de cet air, chaque feuille étoit très-*vivide*, & elles poussoient des germes nouveaux. Il en tire une conséquence bien plausible; c'est que la corruption qui se communique continuellement à l'athmosphère par la respiration d'un nombre si prodigieux d'animaux, & par la putréfaction de tant de substances animales & végétales, est corrigée en grande partie par la végétation générale. D'où l'on peut comprendre pourquoi les plantes voisines des habitations, végètent & prospèrent plus que les autres, & combien il est utile (c'est une remarque de M. Franklin) d'entretenir des arbres autour des maisons, comme on le pratique dans l'Amérique Angloise, & des végétaux même dans les chambres. *Cette note appartient également au n°. 14.*

§. IV. *Des Rosées.*

37. Dans les nuits calmes & sérenes, les vapeurs peu élevées le soir tombent, comme on l'a déjà dit, en rosée. Elle est très-fréquente dans les lieux bas, humides, renfermés; rare ou même nulle dans les lieux élevés & exposés au vent; elle n'a presque jamais lieu en été, la chaleur de l'air étant alors la même pendant la journée, même pendant la nuit; mais elle abonde au printems & en automne.

38. La rosée n'est pas une eau pure, non plus que la pluie; elle contient beaucoup de parties hétérogènes qui s'exhalent de tous les corps, sur-tout des herbes & des autres plantes abondantes en suc aqueux, elle se confond même avec leur transpiration. La rosée distillée, suivant M. Musschenbroeck, donna, outre l'eau, du sel, de la rerre, de l'huile, du soufre; de là, ses effets salutaires ou nuisibles. L'on doit voir combien elle est caustique, puisqu'elle blanchit la cire, le lin, les toiles; elle altère la couleur des draps; elle brûle les souliers & les peaux: non-seulement elle purge & résout les corps, mais même elle cause de mortelles dyssenteries aux brebis, &c..... Elle brûle aussi quelquefois les tendres plantes & les germes, soit par son âcreté saline, soit quand elle est exaltée par un vent brûlant ou par le Soleil. Si elle se desséche sur les feuilles, elle forme la *miellée*, espèce de *rouille* très-nuisible, parce qu'elle corrode, en partie, les plantes, & qu'elle en ferme les pores.

39. La rosée, si l'on excepte les dangers dont nous venons de parler, étant une eau composée de plusieurs substances fines, volatiles & proprement végétales, peut être très-féconde; car elle apporte un rafraîchissement, une boisson, une nourriture choisie aux plantes, & elle fertilise les terres par les mêmes élémens; (dans certains climats même, elle tient lieu de pluie) c'est un des principaux bénéfices des labours: *glebas fæcundo rore maritat.* La rosée est plus féconde que la pluie, comme la pluie l'est plus que l'eau commune.

§. V. *Des Brouillards.*

40. Les brouillards proviennent d'une évaporation extraordinaire & très-dense; c'est pourquoi ils dégénèrent en nuages, & enfin en pluie, lorsqu'ils reviennent pendant deux ou trois matins consécutifs, & qu'ils s'élèvent. Il y a pourtant des brouillards qui descendent de l'athmosphère, & ceux-ci amènent le plus souvent le beau tems; n'étant eux-mêmes que les dépôts & les sédimens des nuages: *at nebulæ magis ima petunt, campoque recumbunt.*

41. Ni les uns ni les autres ne font de fimples vapeurs; mais ils contiennent plus ou moins d'exhalaifons terreftres, ce qui eft prouvé par leur puanteur : ainfi les brouillards fertilifent les terres, comme les cendres & les autres fumiers, d'où il eft dit dans les Pfeaumes, dans un vrai fens phyfique : *nebulam ficut cinerem fpargit.*

42. Nul tems n'eft plus favorable aux labours & aux femailles, que ces matinées où règne un brouillard épais & ftillant, qui baigne & échauffe doucement les fillons.

43. Au contraire, aux mois de Mai & de Juin, fi les brouillards s'attachent aux blés & aux fruits, s'ils s'y arrêtent par le défaut de vent, ou s'ils y font furpris par un vent brûlant, par l'ardeur du foleil, & s'ils viennent à fermenter, ils font un grand dommage. Delà provient la *rouille* que la Lombardie éprouva en 1735, & que M. Muratori a décrite dans les Annales d'Italie; elle fut produite par un brouillard élevé le matin du 14 Juin, qui fut fuivi d'un vent brûlant & hâleux. Cela caufa une difette & une famine notables dans toute cette contrée.

44. Les brouillards d'automne hâtent quelquefois la maturité des raifins; mais s'ils font fréquens & fans vent, ils les font pourrir.

§. VI. *De la Neige.*

45. Quand un nuage commence à fe fondre, fi un certain degré de froid concourt avec quelque efpèce de *coagulum* falin, les petites gouttes fe gèlent, & fur-tout, s'il y a un peu de vent, elles fe joignent les unes aux autres, & forment les floccons de neige de diverfes figures, la plupart régulières.

46. Ce n'eft pas ici le lieu d'examiner fi la gelée eft produite par le froid feul, ou par une fubftance faline ou nitreufe avec le froid. J'avoue que je penche vers cette dernière opinion, foit que les fubftances falines coagulent immédiatement l'eau, ou qu'elles abforbent le feu qui la rendoit fluide. Il me fuffit à préfent de dire que l'eau de neige, comme celle de pluie, n'eft pas pure; mais qu'elle contient des parties hétérogènes, terreufes, huileufes, fulphureufes, falines, &c..... Je citerai pour mon garant M. Margraff. » Mes cent mefures d'eau de neige, dit-il (Mém. de Berlin, 1751), me donnèrent 60 grains d'une véritable terre calcaire..... J'en tirai de même » quelques grains de fel, qui tenoit plutôt du fel de cuifine que du » fel nitreux.... Toute la différence entre l'eau de pluie & l'eau de » neige, fe réduit à ce que l'acide de l'eau de pluie eft plus nitreux, » & qu'elle renferme plus de terre calcaire; au lieu que l'eau de

» neige a plutôt un acide salin que nitreux, & contient une moindre » quantité de terre calcaire ».

47. Voilà pourquoi l'eau de neige a une certaine vertu absterfive, même mordante & dissolvante; voilà pourquoi, lorsqu'on la boit, elle nuit, comme l'eau de mer, à l'estomac & aux intestins, & qu'elle cause des dévoiements, des coliques, des dyssenteries; mais par cela même elle est admirable pour fertiliser les champs. M. Margraff ajoute bien à propos : » Mes expériences me procurèrent une parfaite » conviction, que l'eau de pluie & de neige, même la plus pure, » contenoit, outre les parties mucilagineuses & huileuses, & un » peu d'acide, une certaine terre aussi qui avoit une extrême ressem- » blance avec la terre calcaire. Aussi n'est-il pas difficile de com- » prendre que les exhalaisons aqueuses, mêlées avec un acide subtil » du nitre & du sel, en quelque petite quantité que ce soit, peuvent » dissoudre cette poussière calcaire, qui est le plus souvent dans l'air, » & qui se détache des vieux édifices ruinés, & d'autres endroits » semblables. Il en résulte une espèce de solution calcaire très-déliée, » formée par le mélange de quantité de vapeurs aqueuses, qui s'élè- » vent plus haut dans l'air, & se rassemblent dans les nuées, d'où, » lorsqu'il vient à pleuvoir ou à neiger, elle peut retomber, comme » une solution calcaire extrêment déliée ».

48. En appliquant tout ceci à l'objet de l'Agriculture, ce sont ces sels, ces nitres, ces huiles, ces mucilages, cette terre calcaire, comme on l'a dit tant de fois, qui forment la fleur des sucs nutritifs des plantes. C'est pourquoi les herbes sous la neige, reverdissent sur-le-champ, comme au printems; & quand les hivers sont abondans en neiges, on a d'ordinaire de bonnes récoltes, pour peu que les autres saisons soient favorables.

49. La neige procure un autre avantage aux blés; elle les défend du froid & de la gelée. Si la neige devance les gelées, il n'y a rien à craindre pour les racines des blés & des autres plantes. M. Duhamel amonceloit la neige au pied des petits arbres nouvellement plantés, pour les garantir du froid. La neige paroît même échauffer la terre; car la terre a, dans l'hiver, même un certain degré de chaleur qui se dissiperoit, & que la neige arrête. *Dat nivem sicut lanam.* C'est une Sentence plus physique que poétique; car, comme la laine échauffe nos corps, non par une chaleur qui lui soit propre (elle n'échaufferoit pas une statue de marbre), mais en tant qu'elle arrête, par ses poils, la dissipation de notre propre chaleur, de même la neige échauffe la terre, en y concentrant les *esprits* & les exhalaisons qu'elle auroit perdus.

§. VII.

§. VII. *De la Gelée & de la Glace.*

50. Les effets de la gelée sont en partie utiles, & en partie très-nuisibles à la campagne. L'utilité vient de ce que la gelée gonfle & divise les mottes mieux que le meilleur labour. L'eau, en se gelant, rompt les canons d'airain; les briques & les pierres sont réduites en poudre; c'est pour cela que la terre humide, en se gelant intimement, se résout & tombe en poussière au printems, *cùm zephiro putris se gleba resolvit* : ainsi, la gelée supplée les labours, ouvre les pores de la terre, pour filtrer les sucs & les disposer à la végétation.

51. Mais cette propriété qu'a la gelée, de dilater & de déchirer, est cause qu'elle tue quelquefois les plantes, si elle survient quand elles sont fort humides, comme il arriva dans les cruels hivers de 1709 & de 1740. L'humidité & le suc même des plantes, en se gelant, en déchire les fibres & les vaisseaux, & les fait périr. A ces dommages sont exposées, sur-tout les plantes tendres, succulentes, pleines d'un fluide aqueux, telles que les saules, les figuiers, les vignes, & toutes les plantes qui sont dans les terres humides. Le mal est grand, s'il arrive brusquement un faux-dégel (car le dégel gradué n'est pas nuisible) plus grand encore; si ce dégel est suivi d'une nouvelle gelée & du verglas, tout est gâté alors; & ce sont les branches & les arbres exposés au soleil du Levant & du Midi, qui sont les plus sujets à ce malheur; car la gelée, la neige, les frimats, en se fondant, gèlent de nouveau & forment le verglas, parce que l'eau n'a pas eu le tems de s'écouler entièrement.

§. VIII. *De la Grêle.*

52. J'ai peu de chose à dire des effets de la grêle; ils ne sont que trop connus; c'est une pluie gelée : les gouttes se gèlent, comme dans la formation de la neige, & chaque grain de grêle contient une espèce de noyau de neige. Dans l'été, les nuées sont plus élevées dans une région de l'air assez froide; les gouttes se convertissent en glace, & elles grossissent en tombant, à l'approche d'autres vapeurs. Il est probable que le feu électrique y contribue. En passant d'une nuée à l'autre, il dépouille l'une de chaleur, en la portant dans l'autre. Un concours de nuées électrisées *négativement* avec un nuage pluvieux, électrisé *positivement*, comme il arrive dans le tumulte des orages, produit la grêle. Les grains s'entre-heurtant par la violence des vents, s'attachent entr'eux & forment quelquefois des masses énormes de glace : ce n'est plus une grêle, c'est une *lapidation*. Les grêles ordinaires font des dommages proportionnels; mais le

plus grand de tous, eſt une eſpèce de poiſon que la grêle répand ſur les végétaux, ſans doute à cauſe des *eſprits* acides qu'elle contient. C'eſt pourquoi la grêle eſt moins nuiſible, ſi elle eſt accompagnée d'une abondante pluie qui lave cette *peſte*. On ne peut cependant pas nier que la grêle ne fertiliſe, en quelque ſens, la terre, comme l'eau de neige. En effet, l'on voit tout reverdir & végéter à merveille, après les grêles qui ne ſont pas ſuivies de ſécherelles, & les blés ſemés depuis rendent plus qu'à l'ordinaire.

§. IX. *De la Gelée blanche & des Frimas.*

53. La roſée, en ſe congelant, forme la *gelée blanche*, ſemblable à la neige. Cette gelée, ſi elle ſurvient aux plantes depuis qu'elles ont germé, par exemple, en Avril, leur fait beaucoup de tort, & comme *gelée*, & en tant que mêlée de matières cauſtiques, ſur-tout ſi le ſoleil la frappe. Dans d'autres tems, elle peut être utile, en arrêtant les progrès d'une végétation trop forte, & elle peut faire, en général, du bien comme roſée, comme gelée & comme neige.

54. Le frimat eſt ſemblable à la gelée blanche : c'eſt le brouillard gelé, adhérent aux corps ; il s'attache aux brins d'herbe, aux branches d'arbre, aux cheveux des hommes, aux poils des animaux : il fait plier & caſſer quelquefois les branches des arbres auxquelles il eſt ſuſpendu ſous la forme de chandelles & de grappes de neige & de glace. Les frimas produiſent les bons effets des brouillards, des roſées, des gelées, de la neige. On leur doit encore un autre avantage, celui de tuer les œufs des inſectes ; car il n'y a rien de plus pénétrant qu'un froid humide. En effet, après les hivers abondans en frimas, l'on voit peu de chenilles au printems. C'eſt ainſi que la Providence Divine détruit, par les neiges, les oiſeaux & d'autres bêtes voraces qui déſoleroient les campagnes.

§. X. *Du Tonnerre & autres Météores ignés.*

55. Avant la découverte de l'électricité de l'athmoſphère, on n'entendoit rien, au fond, ſur la nature & ſur les effets du tonnerre, & l'on n'étoit guères plus avancé à l'égard des autres météores. Maintenant il eſt preſque hors de doute que le feu électrique eſt le grand inſtrument de la nature, le principe de l'évaporation, des nuages, des pluies, des vents, des orages, des tremblemens de terre, des aurores boréales, & ſur-tout des tonnerres, qui ne ſont que de groſſes exploſions de feu électrique, en tant que concentré dans l'air ou dans la terre : il déchire les corps réſiſtans, pour ſe porter dans les déférens, & ſe mettre en équilibre entre deux lieux,

56. Il est constaté que le feu du tonnerre, comme le feu électrique, suit les métaux & les fluides aqueux, préférablement aux autres corps. Si ceux-là sont *interrompus* ou bornés, il éclate & fait des ravages en raison de sa quantité. Les édifices qui contiennent des métaux *interrompus*; les animaux & les arbres pleins de fluide contenu dans des vaisseaux résistans, sont sujets aux injures de la foudre. On a trouvé le moyen de garantir les édifices par les conducteurs métalliques continués jusqu'en terre. Quant aux arbres, il n'y a que ceux qui contiennent de la résine, qui puissent, peut-être, fuir ce danger, tels que le laurier, l'olivier, le sapin & autres semblables. C'est peut-être le fondement de la pratique populaire de garder dans les maisons, de porter sur les flèches des clochers, aux coins des champs, des branches d'olivier bénit, & d'en brûler dans les maisons en tems d'orage. Les autres arbres abondans en suc aqueux, tels que les peupliers, sont souvent frappés & mis en pièces par le tonnerre.

57. Ce sont là des foudres manifestes. Mais n'y auroit-il pas encore une autre espèce de foudre moins bruyante, une effusion moins impétueuse de feu électrique, & capable pourtant de sécher, tantôt les feuilles, tantôt les branches, quelquefois un arbre entier, quelquefois les herbes & les blés? J'ai toujours oui dire aux Paysans, à propos de quelque branche de vigne desséchée, qu'elle avoit été frappée par un éclair. M. du Hamel, parlant des blés *coulés*, rapporte que, suivant l'avis de plusieurs, cette *coulure* devoit être attribuée à la vivacité des éclairs; » opinion, ajoute-t-il, qui a acquis » de la probabilité, après qu'on a reconnu les grands effets de » l'électricité éparse en si grande abondance, dans l'air, au tems » d'orage ». Il n'est pas nécessaire que le feu électrique soit toujours conglobé avec violence; il peut être moins dense, plus diffus, moins violent, tel qu'on le voit dans les feux folets, dans le feu Saint-Elme, dans les étoiles volantes, dans les aurores boréales. Il peut donc y avoir des éclairs qui se déchargent sans bruit dans des branches d'arbres, ou dans un sillon de prairie ou de terre ensemencées, où l'on voit souvent des cercles d'herbes desséchées (sans en soupçonner d'ailleurs la cause), les parties voisines étant très-vertes. Peut-être quelque espèce de *rouille* dépend-elle de ce principe.

58. Voilà les mauvais effets du tonnerre; mais n'en auroit-il pas de bons? Je le crois. Nous avons remarqué que la végétation n'étoit jamais si vigoureuse que dans les tems pluvieux, inégaux, orageux, & cela, principalement à cause de l'abondance du feu électrique. Or, la matière du tonnerre est ce même feu électrique. Ce fluide

puiſſant circule entre la terre & le ciel; mais ſa principale ſource eſt dans la terre : elle en ſeroit dépouillée, s'il ne lui étoit rendu par les météores, ſur-tout par les foudres. Le tonnerre entraîne des ſubſtances; tant celles du genre déférent, que celles du réſiſtant. Donc, les foudres entretiennent cette circulation d'élémens, qui eſt ſi néceſſaire pour perpétuer les générations terreſtres. Nous trouverons peut-être que les années qui abondent le plus en tonnerres, en éclairs, en étoiles tombantes, en aurores boréales & en autres météores ignés, ſont auſſi les plus fertiles.

59. Si l'on vouloit admettre l'ancienne opinion ſur les météores ignés, & les conſidérer comme des inflammations de matières combuſtibles, de ſoufre, de nitre & d'autres mélanges analogues à la poudre à canon, à la poudre fulminante, leur efficacité pour fertiliſer les terres, ſeroit encore plus manifeſte.

60. Je ne dirai qu'un mot des tremblemens de terre. Soit qu'ils ſoient cauſés par des embrâſemens ſouterrains, ſoit qu'ils ſoient produits par des commotions électriques, ils ne ſauroient être indifférens pour la production de la terre; ils peuvent au moins ouvrir de nouvelles veines d'exhalaiſons, ou en fermer d'anciennes; ce qui ne peut ſe faire ſans altérer la conſtitution de l'athmoſphère & tout ce qui en dépend, ſur tout l'état des animaux & des végétaux. On a dit du tremblement de terre, arrivé à la Jamaïque le 7 Juin 1692, » que depuis cette époque, la nature eſt moins belle dans cette Iſle, » le ciel moins pur, le ſol moins fertile ». C'eſt peut-être au tremblement de terre de Liſbonne, arrivé en 1755, & qui s'eſt étendu fort au loin, que nous devons attribuer le déſordre des ſaiſons, la fréquence des orages & la ſtérilité de la terre, que toute l'Europe éprouve depuis ce déſaſtre.

Ayant parcouru juſqu'ici toutes les eſpèces de météores, & préſenté leurs effets en général, paſſons à l'examen particulier de leur influence, autant qu'elle dépend de leur diſtribution dans les différentes ſaiſons de l'année.

CHAPITRE III.

Le cours de l'Année Géorgico - Météorologique.

§. I. *Condition générale.*

61. *Annus fruſtificat, non terra* : c'eſt un ancien proverbe tranſmis par Théophraſte, que j'ai pris pour deviſe de ce diſcours, & qui contient une vérité éternellement vérifiée par l'expérience. Car il eſt clair que ce n'eſt pas tant de la terre, des labours, des

engrais, que dépend l'heureuse végétation & le succès de l'agriculture, que de la juste température des saisons, de la constitution de l'athmosphère, de la chaleur, de l'humidité, de la distribution des pluies en certaines circonstances, en certains mois; de la force, de la direction & de la durée des vents, &c..... M. Targioni, dans son excellent Traité de l'*Alimurgia*; M. du Hamel, dans ses *Observations Botanico Météorologiques*, & dans ses autres Ouvrages, la Société Economique de Berne, dans les volumes qu'elle a publiés, nous fournissent des preuves sans nombre, de ce que nous venons d'avancer.

62. L'on peut dire en général, qu'une année est bonne quand l'hiver est froid, avec abondance de neige & de gelée; le printems hâtif, accompagné de pluies bénignes & de zéphirs; l'été chaud, & interrompu à propos, par des pluies; & l'automne tempéré, & plus sec en général, qu'humide (1).

63. Au contraire, la récolte sera mauvaise, si l'hiver est tiède & humide; le printems tardif, frais, humide, avec des gelées & des brouillards; l'été, sans chaleur & sans humidité; l'automne, pluvieux & froid. M. du Hamel, entr'autres, nous fournit deux exemples pour vérifier ces deux conditions. La récolte de 1740 fut pauvre, 1°. parce que le grain semé se perdit en partie, dans la terre trop humide; 2°. il en périt beaucoup par la gelée de l'hiver; 3°. le reste ne talla point; 4°. la rouille l'avoit attaqué; 5°. le grain fut réchaudé par des coups de soleil hors de tems (*Observ.* 1741). Au contraire, la récolte de 1744 fut bonne, parce que les blés avoient bien levé à l'entrée de l'hiver; ils ne furent ni noyés; ni fatigués par de longues & fortes gelées: ils avoient tallé; ils s'étoient fortifiés par l'humidité du printems; ils furent toujours beaux, malgré la sécheresse suivante (nulle plante ne la supportant mieux que le froment); enfin, les chaleurs du mois de Juillet les firent mûrir, & il fit fort sec pendant la moisson. Voilà toutes les circonstances nécessaires réunies: passons à un plus grand détail.

---

(1) Les Florentins expriment assez naïvement les conditions de la bonne année: *Il grand freddo di Gennaio; il mal tempo di Febbraio; il vento di Marzo; le dolci acque d'Aprile; le guazze di Maggio; il buon mietter di Giugno; il buon batter di Luglio; le tre acque d'Agosto, con buona stagione, vagliono più che il tron di Salomone.* (Targioni, page 19.)

§. II. *Des Semailles.*

64. L'année champêtre commence par les semailles. L'automne est la saison propre à semer les blés & les grains d'hiver. Il y aura peut-être, relativement à la température, une certaine semaine, une lunaison qu'il faudra saisir pour les semailles. Mais il est difficile de fixer cette époque; il faut avoir égard au climat, au terrein, à l'exposition. Le terrein froid exige qu'on se hâte de semer; le chaud donne du tems. L'on ne peut pas ensemencer un domaine entier dans un jour ni dans une semaine, ce qui seroit cependant très-avantageux, si on rencontroit le vrai tems; mais il faut encore avoir égard à la moisson; car si tous les blés mûrissoient dans un jour, on n'auroit pas le tems de les couper sans en perdre beaucoup. *Tavello* fixe le tems des semailles pour la Lombardie, à la première chûte des feuilles.

65. En général, il faut semer de bonne heure; il y a plusieurs avantages; 1°. la terre étant, comme on le suppose, bien labourée, tous les grains lèvent, & l'on peut épargner une grande quantité de semence; 2°. le grain semé pousse des racines, & peut taller; 3°. il craint moins les gelées; 4°. au printems il monte plutôt en tige, pousse plutôt l'épi, & est mieux garanti par-là de la gelée, de la rouille, de la miellée; 5°. il mûrit plutôt, & devance le danger de la grêle, &c.... On doit craindre les évènemens contraires quand les semailles ont été tardives, & ne pas espérer des exceptions heureuses que le hasard peut amener, mais qui sont très-rares.

66. On ne doit pas semer dans une terre trop humide, où le grain resteroit étouffé par les mottes, pourriroit & ne lèveroit pas à moitié. La terre même, labourée dans cet état, se paîtrit, acquiert une crudité & une dureté presque indomptables. Cependant, il y a un proverbe Italien qui dit que *les plus belles semailles sont celles que l'on fait le sac sur la tête*; cela veut dire que la terre étant réduite en poussière, s'il survient, dans le tems qu'on la laboure pour l'ensemencer, une petite pluie, une bruine douce, un brouillard fort humide, qui ne baigne que la poussière, le grain s'attachera sur les champs, ne sera pas mangé par les oiseaux, & germera promptement.

67. Dès que les semailles seront achevées, on doit souhaiter des pluies discrettes dans les mois d'Octobre & de Novembre; mais si elles étoient excessives, elles noyeroient les blés, fixeroient trop la terre, ou l'emporteroient. Les blés pourriroient, seroient mangés par les vers, ou poulseroient trop en herbe, en *dépensant cette*

liqueur qui doit être réservée pour le printems : ils risquent même, en montant en tige, d'être gâtés par les gelées, ou même par la rouille. La sécheresse, dans ces mois, est également nuisible ; car les racines ne se multiplient ni ne se fortifient pas autant qu'il le faudroit.

§. III. *De l'Hiver.*

68. L'hiver est le repos de la terre, le sommeil des plantes. Pendant que la végétation reste suspendue, ou du moins rallentie, les sucs se préparent & se *digèrent* dans la terre. On desire pour cela un hiver froid & sec, ou même orageux, avec abondance de neige & de glace. Si les gelées ne sont pas assez fortes pour *tuer* les plantes, il n'y a rien du moins à craindre pour les racines des blés, si elles ne se trouvent point à découvert.

69. Ce qui est à craindre pour tous les végétaux, comme on l'a dit dans le Chapitre précédent, ce sont les faux dégels, les gelées humides, &c...

Mais on doit encore plus redouter un hiver doux & pluvieux : n'attendez jamais, dans ce cas, une bonne récolte, 1°. parce qu'une telle constitution prive les blés des bénéfices de la neige & des gelées ; 2°. parce qu'elle fait croître les blés avant le tems, & dissipe leur force ; 3°. parce qu'elle favorise l'accroissement des mauvaises herbes qui dérobent leurs sucs aux blés, & les étouffent au printems ; 4°. parce qu'il survient des froids tardifs, par une compensation funeste entre les deux saisons, ou qu'à une longue humidité succède une longue sécheresse qui fait périr les plantes de faim & de soif ; 5°. parce que les blés, pleins d'une humeur aqueuse & indigeste, sont plus exposés à la rouille & à d'autres maladies.

§. IV. *Du Printems.*

71. Le printems est la saison de la plus forte végétation. Quand les blés sont bien fortifiés avant l'hiver, pourvus de bons sucs par les neiges, & que les terres en sont bien pénétrées, le printems met en mouvement tous les élémens féconds de la Nature. La chaleur du jour, la fraîcheur des nuits, le mélange de l'humidité & de la chaleur, les douces haleines des zéphirs, causent cette alternative de dilatations & de contractions, qui fait circuler les sucs dans les plantes, favorise l'imbibition & la transpiration, & produit ces sécrétions & ces assimilations de substances, qui forment l'objet de nos vœux, c'est-à-dire, une heureuse végétation.

72. Le proverbe demande la sécheresse au mois de Mars, afin

que le ſoleil puiſſe mettre en mouvement la ſève des plantes & les ſucs de la terre.

73. On entend par-là qu'il y ait auſſi de la chaleur ; car ſi le froid s'*avance* dans le printems, avec la ſécheresſe, la récolte ſera pauvre. M. du Hamel en expoſe très-bien la raiſon (*Obſerv.* 1742). Je rapporterai tout ce paſſage, car il eſt inſtructif. » L'automne, quand » le blé germe, il pouſſe en terre pluſieurs racines, & peu de tems » après il paroît à la ſuperficie de la terre, quelques feuilles. A ces » premières feuilles & à ces premières racines, il s'en joint d'autres, » ſur-tout quand l'automne eſt humide & doux. A l'endroit de » l'inſertion des feuilles & des racines, il ſe forme une groſſeur, ou » une eſpèce d'oignon ; c'eſt de cette groſſeur que partent de nouvelles » racines & de nouvelles feuilles : pour peu que les gelées d'hiver » ſoient un peu fortes, preſque toutes les feuilles & preſque toutes » les racines d'automne périſſent : il faut donc que l'eſpèce d'oignon, » dont j'ai parlé, produiſent de nouvelles feuilles & de nouvelles » racines ; c'eſt ce qui arrive ordinairement en Avril, quand ce mois » eſt doux & pluvieux ; mais s'il eſt froid & ſec, ces racines prin- » tannières ne ſe développent que lentement & foiblement ; & » comme les feuilles ne produiſent que proportionnellement aux » racines, il en réſulte neceſſairement un retard qui eſt ordinaire- » ment très-préjudiciable aux blés ». M. du Hamel ajoute, que les pluies de Mai produiſent rarement le même effet, car la chaleur prochaine de Juin accélère trop la maturité.

74. Cependant, la combinaiſon du froid & de l'humidité eſt encore plus dangereuſe ; car alors, à cauſe de l'abondance de la sève & de la lenteur du mouvement, il s'enſuit une eſpèce d'étouffement ; les pluies exceſſives ſont préjudiciables, même avec la chaleur ; elles noyent les blés qui deviennent jaunes & *hydropiques*, & pouſſent trop en herbe, ce qui nuit à la formation du grain. Trop d'eau lave & emporte les ſels des terres & des fumiers, ce qui eſt encore très-préjudiciable.

75. Les pluies ſont très-nuiſibles, en général, à la fleuraiſon ; elles lavent la pouſſière ſéminale, ou la coagulent ; de ſorte qu'elles font avorter ſes germes. Il eſt donc à deſirer que le mois de Mai ſoit ſec, avec des vents frais d'Oueſt ou Nord-Oueſt (pour notre pays) qui ſecouent & emportent la roſée & toute humidité croupiſſante. Alors, les grains & les fruits nouent heureuſement ; la moiſſon eſt hâtive, & preſque toujours abondante.

76. Quand le mois d'Avril eſt avancé, les gelées peuvent être funeſtes aux fruits, ſur-tout, ſi elles ſont ſuivies bruſquement de l'action du Soleil. Telle fut la gelée du 14 Avril 1765, en Toſcane, que M. Targioni décrit & déplore tant. Ce déſaſtre arriva à 4 heures du

du matin, au lever de la lune, il s'éleva un brouillard qui se gela en tombant; à six heures le mal étoit fait.

77. On doit donc craindre les brouillards, sur-tout s'ils sont gras & puants, de même que les rosées qui forment la *miellée* si le Soleil les frappe. Or, comme le melange de tous ces météores, qui a lieu quelquefois vers la fin du printems, cause la *rouille* & les autres maladies des grains : je crois qu'il faut en dire quelque chose.

§. V. *Digression sur la Rouille & les autres maladies des Blés.*

78. Les François & les Auteurs qui ont écrit *ex professo* sur cette matière, distinguent plusieurs espèces de maladies des grains. Dans ce pays on n'en connoît guères que deux; 1°. la *rouille*, par laquelle on entend tout ce qui rétrécit ou vuide le grain; 2°. le *charbon*, lorsque les grains ne contiennent qu'une poussière noire.

79. Les Anciens & le commun des hommes attribuent la première maladie, c'est-à-dire, la consomption des grains, à la fermentation, ou à des fumées qui s'élèvent de la terre; à des rosées ou à des pluies chaudes &, pour ainsi dire, salées; aux brouillards mêlés d'exhalaisons, à des vents brûlans, &c.

80. Galilée, en examinant cet objet en Mathématicien, en a donné l'explication de cette manière : Lorsqu'un brouillard, une rosée, une bruine, a laissé une certaine quantité de petites gouttes sur les végétaux, & que le Soleil les darde brusquement, ces petites gouttes deviennent autant de lentilles caustiques très-aiguës, dont les foyers tombant sur les feuilles & les grains, les brûlent véritablement. En effet, l'on voit souvent sur les fruits ces petits boutons, semblables au charbon, & qui paroissent être des points brûlés par un caustique; mais, le plus souvent, on ne voit point de traces de ces brûlures dans les épis, & cependant les grains sont *évidés.*

81. Il y eut un tems où tout étoit l'ouvrage des insectes, & surtout les maladies. Rhedi, Valisnieri & plusieurs autres Naturalistes qui penchoient vers cette opinion, croyoient aussi que la nielle & la rouille étoient l'ouvrage des insectes. Cette poussière qu'on voit sur les feuilles & sur les épis, n'étoient que des excrémens, des œufs ou des insectes mêmes; mais ceux qui ont le mieux examiné la rouille avec le microscope, n'y ont découvert aucun signe du mouvement animal.

82. En dernier lieu, MM. Targioni & Fontana ont produit, en Toscane, une opinion nouvelle qui a beaucoup de probabilité. Ils prétendent avoir découvert que la rouille n'est qu'un amas infini de

petites plantes parasites, semblables à une espèce de moisissure ou de mousse. Ces petites plantes insérant une infinité de petites racines entre les fibres des blés, les sucent, les épuisent, ce qui fait que les grains restent maigres ou vuides. Les semences de ces plantes apportées par les vents, s'attachent aux tiges, y germent à la faveur d'une humidité accompagnée de chaleur; se multiplient sans bornes, & causent des ravages infinis.

83. Je n'ai pas besoin de me déterminer sur aucune opinion relative à la nature de la rouille; il me suffit, pour mon objet, qu'elle dépende d'une certaine constitution de l'air, & d'un certain concours de météores. La rouille se manifeste, comme on l'a dit, après des brouillards, des rosées, des pluies suivies immédiatement de l'action d'un soleil ardent dans les lieux bas & peu *ventilés*. Toutes ces circonstances peuvent, à la vérité, faire germer les petites semences des mousses parasites, ou même faire éclore les petits œufs des insectes.

84. Mais, sans recourir à ces causes, pourquoi les blés ne peuvent-ils pas devenir malades naturellement par un excès de chaleur & d'humidité? Ne pourroient-ils pas *premièrement* être attaqués d'une espèce de maladie cutanée? Etant couverts d'une humeur crasse, s'il survient un coup de soleil, cette humeur gluante peut se fixer sur les feuilles, sur les tiges, sur les épis; arrêter la transpiration; ensuite former, en se desséchant, cette poussière jaune ou noire, connue sous le nom de rouille.

85. *En second lieu*, pourquoi ne peut-il pas se former une maladie interne, semblable à une inflammation dans les animaux? L'humidité frappée par le soleil, doit fermenter dans la terre, dans les racines, dans les canaux mêmes des plantes. Voilà ce qui suffit pour altérer les humeurs, & produire la langueur, le dépérissement. Si vous voulez en faire l'expérience, il suffit d'arroser une plante dans un vaisseau, & de l'exposer au soleil; elle meurt au bout de deux ou trois jours. Ainsi les blés qui éprouvent une fermentation violente, mûrissent quelquefois avant le tems, c'est-à-dire, qu'ils meurent en peu de jours; car la maturité n'est que la mort naturelle des plantes annuelles. Il faut voir en quel état le grain se trouvoit alors: s'il étoit bien avancé, il contiendra de la farine en proportion: s'il ne faisoit qu'épier, il sera vuide. Enfin, je crains qu'on ne puisse assigner une cause commune de toutes ces maladies; tantôt c'est l'une; tantôt c'est l'autre.

86. Quoi qu'il en soit de la nature de la rouille, c'est une observation universelle que cette maladie attaque principalement les blés foibles, semés tard, & qui conséquemment épient plus tard; qu'elle

a lieu dans les printems frais, pluvieux, variables, sans vents, parce que les plantes étant, dans ces circonstances, d'une texture plus molle, résistent moins aux mêmes impressions, quelles qu'elles soient. Il y a d'autres observations : les germes de la rouille sont détruits par une pluie abondante qui lave les blés, ou par un vent qui *secoue* l'humidité des rosées, des brouillards, des petites pluies; les blés versés souffrent beaucoup dans ce cas, car ils sont moins ventilés : une rosée, un brouillard sans soleil, durât-il un jour entier, ne fait aucun mal, dès qu'il n'y a pas de fermentation. Les rosées & les gelées du mois d'Avril, dont l'humidité est la cause, sont dangereuses, parce que tout ce qui tend à augmenter l'humidité, en augmente les dangers, comme l'évaporation des plantes voisines d'un lieu bas, les terres humides, les fumiers, &c.... & tout ce qui empêche la dissipation de l'humidité, comme les haies trop hautes, les arbres touffus, les édifices, les murailles qui arrêtent le vent : au contraire, les lieux élevés, aërés, éloignés des bois, &c.... seront moins sujets aux gelées ou à leurs funestes effets.

87. Il y a une autre observation qu'on trouve dans les Mémoires de Berne (1765), dont je ne saurois rendre raison; c'est que les méteils, par exemple, ceux de froment & de seigle, ne sont pas si sujets à la rouille : cela est confirmé par M. Targioni, dans le compte qu'il rend des rouilles de 1765 & 1766, en Toscane.

88. Disons un mot des *remèdes de la rouille*. Les causes ou circonstances indiquées, nous enseignent quelques règles de précaution. Il faut bien choisir le grain à semer, le lessiver avec la chaux, le laver avec de l'urine vieille & alkalisée, ou avec de l'huile de lin (qui éloignera même les vers) : il faut semer dans un terrein bien préparé, & sur-tout semer de bonne heure : il sera très-utile aussi *d'élargir & d'éclairer* les champs, afin qu'ils soient ventilés, &c....

89. Pour dissiper l'humidité, l'on pratique utilement deux remèdes Le premier, indiqué par les anciens Auteurs d'Agriculture, éprouvé même aujourd'hui avec succès, est la fumigation qui doit être faite tous les matins, quand le tems est *suspect*, dans les mois de Mai ou de Juin, en brûlant de la paille des lits, ou des excrémens de vache, ou d'autres matières animales, des retailles de peau, de corne, d'ongle, &c.... Cette fumée doit produire deux effets salutaires : 1°. Elle peut absorber l'humidité qui est la cause, ou du moins que l'on présume être la cause de la rouille; 2°. l'alkali volatil contenu dans la fumée, peut fertiliser les terres & les plantes. Le second remède consiste à secouer la rosée, en faisant tirer par deux hommes, le long des sillons, une corde au travers des blés mêmes.

90. Il me reste peu à dire sur le *charbon*; c'est une poussière

contagieuſe qui ſe communique d'un champ à l'autre d'année en année ; car il ſuffit qu'un peu de cette pouſſière touche un grain, pour l'infecter. Cette maladie n'eſt connue en Italie que depuis un demi-ſiecle, & elle ſemble y être venue du Dauphiné : elle ſe répand maintenant en Allemagne. On obſerve qu'elle règne dans les terres & dans les années où les ſemailles ont été mauvaiſes, ſi le printems ſuivant eſt humide, ſur-tout après un hiver long & pluvieux, comme celui de 1770, en Italie, où les blés furent plus attaqués du charbon que de la rouille. M. du Hamel croit pourtant que les grands hivers faiſant périr les pieds affectés du charbon, ils arrêtent les progrès que cette maladie feroit à l'infini. Ainſi, à une année abondante en charbon, ſuccède ſouvent une année où l'on n'en trouve preſque pas ; par exemple, 1754, 1760, 1761. Pour empêcher la propagation de cette maladie, on preſcrit de tremper le grain, avant que de le ſemer, dans une ſaumure bien âcre, compoſée de cendres & de chaux.

§. VI. *De l'Eté.*

91. La chaleur eſt l'ame des vivans ; l'humidité en eſt le principal aliment. Si ces deux élémens ſont en excès ou en défaut, l'économie de la végétation eſt troublée. Une chaleur exceſſive conſume l'humidité de la terre & des plantes ; le froid la reſſerre ; l'excès d'humidité rend les plantes hydropiques ; la ſéchereſſe les épuiſe. La chaleur & l'humidité, tempérées l'une par l'autre, produiſent l'abondance. Telle fut chez nous l'année 1728, fort humide, & ſans doute la plus chaude depuis un demi-ſiècle. C'eſt de ces deux élémens que dépend la prodigieuſe fertilité des Antilles, & généralement de la Zone torride ; on doit excepter cependant les endroits où l'excès de la chaleur & de l'humidité cauſe la putréfaction.

92. On doit craindre le défaut de ces deux élémens, encore plus que leur excès, & ſur-tout celui de la chaleur. Cette combinaiſon d'humidité & de froid, eſt celle qui ſemble régner dans les années courantes, où à peine connoît-on l'été, excepté peut-être l'année préſente (1774). L'année 1751, ſuivant l'obſervation de M. du Hamel, fut froide & humide, & ſtérile, à cauſe de cela, en tous genres de productions. L'année 1753, au contraire, fut chaude & sèche ; le froment, qui réſiſte beaucoup à la ſéchereſſe, n'eut pas des épis nombreux ; mais ils furent beaux.

93. Virgile a dit : *Humida ſolſtitia, atque hyemes optate ſerenas.* En ſuppoſant les qualités naturelles de ces deux ſaiſons, c'eſt-à-dire, le froid de l'hiver & la chaleur de l'été, on doit deſirer avec

Virgile la férénité de l'hiver & la fréquence des pluies en été. Cette fréquence des pluies eft, fur-tout, très-néceffaire dans les pays où l'on sème le maïs ou grain Turc, comme on le pratique même avec fuccès dans la Lombardie. Cette plante africaine porte une canne pulpeufe qui abforbe une très-grande quantité d'eau ; mais elle ne la digéreroit pas fans une puiffante chaleur ; elle exigeroit une pluie chaque femaine, fur-tout dans les mois de Juillet & jufqu'à la mi-Août. Paffé ce terme, cette plante ne tireroit aucun bénéfice de la pluie (1).

94. Quant à la diftribution des pluies, on doit defirer qu'elle s'accorde avec le befoin & les circonftances. Dans le mois de Juin, on doit fouhaiter des vents frais plutôt que des pluies, car elles avancent peu alors la végétation, & elles font dangereufes après la fleuraifon des blés ; la moiffon demande un tems chaud, &, comme on l'a dit, des vents frais, les pluies ne devenant néceffaires qu'aux mois de Juillet & d'Août.

95. En général, les pluies du foir ou de la nuit, & celles qui font fuivies d'un tems couvert, font les plus utiles ; car les plantes & les terres les abforbent entièrement. Celles qui arrivent le matin ou en plein jour, & qui font fuivies immédiatement par le foleil, s'évaporent trop tôt, ou caufent une fermentation dangereufe. Les pluies modérées & tranquilles font auffi les plus profitables ; celles qui tombent par averfes s'écoulent fur-le-champ, foulent ou emportent la terre, déchauffent la racine des plantes, &c.

96. Les fortes chaleurs, outre le bénéfice que la végétation en retire, en général, font un très-grand bien aux terres labourées, qu'elles réduifent en pouffière, en faifant périr en même-tems les racines de mauvaifes herbes, peut-être même les infectes. Tout cela eft trop clair pour s'y arrêter davantage.

97. On doit craindre quand le printems eft avancé, & en été, le fléau de la grêle, dont les effets ont été expofés ci-deffus. Les ouragans ont lieu quelquefois vers la fin de l'été ; mais les ouragans & les grêles ne s'étendent pas ordinairement fort au loin, & ne caufent jamais une difette univerfelle. Les deux grands fléaux de la campagne font la fécherefle & la rouille ; c'eft d'elles, prefque toujours, que proviennent les famines.

---

(1) Il y a un proverbe Lombard, relatif à ce que je viens de dire: *Sè piove per S. Lorenzo, là vien à tempo ; fe piove per la Madonna, ella è ancor buona ; fe per S. Bartolamè, foffiale di drè.* (Targioni, page 28.)

§. VII. *De l'Automne.*

98. J'entends par automne les trois mois de Septembre, d'Octobre & de Novembre. C'est une saison moyenne qui doit passer avec gradation du chaud au froid, & elle est d'une grande conséquence pour les menus grains & pour la vendange. Après les trois pluies du mois d'Août qui fournissent le meilleur suc aux raisins, aux fruits & aux grains d'automne, le mois de Septembre devroit être serein, sans brouillards, sans gelées, avec une bonne dose de chaleur. On recueille les menus grains, les maïs, les raisins précoces: on commence à semer les seigles, les méteils pour les animaux, & ensuite le grain même. En Octobre, on desire une pluie douce pour les semailles, quoiqu'en général il faille du beau tems; mais par malheur dans *ce pays*, c'est le mois le plus pluvieux de l'année; ce qui suspend & gâte souvent la vendange & les semailles.

99. En Novembre on laisse volontiers pleuvoir, & on ne se soucie guères ni des brouillards ni de la neige. C'est le véritable tems pour planter toutes sortes d'arbres, pourvu qu'on ait la précaution de couvrir les plus délicats, afin de les garantir des rigueurs de l'hiver. Les arbres mis en terre avant cette saison, poussent quelques racines & se trouvent disposés avec la terre à recevoir les premiers mouvemens du printems; accord d'autant plus nécessaire, qu'il est difficile de le rencontrer si l'on diffère de planter jusqu'au mois de Mars.

100. Il faut dire un mot de la vigne avant que de quitter cet article; je n'examinerai point s'il est plus utile de la tailler avant ou après l'hiver; c'est une question de Botanique, & je ne dois considérer que l'action des météores. Les grands froids font quelquefois périr les vignes, mais jamais les racines; d'où il suit qu'il faut seulement, dans ce cas, se borner à couper les souches près de terre. Mais après l'hiver, les vignes sont sujettes à deux grands désastres: ce sont, 1°. les gelées d'Avril, qui déchirent & gâtent les boutons, & ôtent, par conséquent, toute espérance de vendange. 2°. Les pluies qui, au tems de la fleuraison, en Juin, empêchent les raisins de nouer. L'été trop pluvieux ou trop sec, fait tomber beaucoup de raisins; mais la plus dangereuse maladie des vignes est la *brûlure*. Elle arrive, lorsqu'après une grande humidité, la saison devient excessivement chaude. Cette chaleur rétrécit sans doute les canaux qui regorgent de suc; ce suc se gâte, les feuilles & les raisins même se dessèchent & tombent.

101. Au mois d'Août, la vigne a besoin d'un suc abondant, car alors elle pousse les branches à fruit pour l'année suivante, & les

raiſins commencent à mûrir. L'action du ſoleil eſt toujours néceſſaire après le mois d'Août. Si la ſaiſon eſt humide & froide, les raiſins ne mûriſſent pas, & pourriſſent. Les brouillards accélèrent la maturité, mais ils cauſent enſuite la putréfaction.

102. Les autres fruits ſont ſujets aux mêmes viciſſitudes; ils tombent par la ſécchereſſe, ils pourriſſent par l'humidité; ſans la chaleur & le ſoleil, ils n'ont point de goût.

103. Dans les mois de Juillet & d'Août, comme je le diſois ci-deſſus, les vignes & les arbres fruitiers pouſſent les boutons qui doivent germer au printems ſuivant: les Connoiſſeurs conjecturent, par la groſſeur de ces boutons, ſi la récolte de l'année ſuivante doit être abondante ou pauvre; & cela devroit ſervir de règle pour tailler les arbres fruitiers, afin de laiſſer les branches fécondes, & couper celles qui ſont inutiles. Or, la production des bons boutons dépend de la qualité de la ſaiſon; elle doit être chaude & humide en même-tems; ſans cela, les arbres ne donneroient que des branches à bois, ſi l'humidité prédomine, ou des *yeux miſérables*, ſi la ſéchereſſe a lieu. Les yeux à fruit prennent leur accroiſſement au mois d'Octobre; s'il ſurvient du froid, ils reſtent imparfaits & foibles, & ils riſquent d'êtregâtés par les gelées: en un mot, ils annoncent une récolte chétive pour l'année ſuivante.

Voilà tout ce que javois à dire de l'influence des météores & des ſaiſons ſur les objets principaux de l'Agriculture, pour terminer la première partie de ce Mémoire.

La ſuite dans le Cahier de Novembre.



OBSERVATION

SUR LE THERMOMÈTRE ;

Par M. DE SERVIERES, Officier de Cavalerie.

ON a lu, dans le Cahier de Juillet dernier, la manière dont l'Auteur prescrit de placer le Thermomètre. On verra sûrement avec plaisir, les différentes expériences qui confirment la sienne.

EXPÉRIENCES

*Faites à Brest, par M. BLONDEAU, Secrétaire de l'Académie de Marine, sur l'*Observation *touchant la* position horizontale du Thermomètre.

AYANT fait part de *mon Observation sur la position horizontale du Thermomètre*, à mon illustre Ami M. *Blondeau*, Professeur Royal de Mathématiques, & Secrétaire de l'Académie Royale de Marine, à Brest, ce Savant me manda, dans une lettre du 25 Avril dernier, ce qui suit : *Je vais, avec un de mes Confrères, faire quelques expériences sur* votre Observation thermométrique, *& je vous ferai part des résultats.* Dans une lettre du 12 Mai, il me disoit : *Je fais seul les expériences sur* vos Observations thermométriques ; *je vous en rendrai compte dès qu'elles seront achevées ; mais je commence à craindre que vous ne vous soyiez trompé.* Je fis, le 23 Mai, à M. *Blondeau*, la réponse suivante :

Si les expériences que vous faites au sujet de mon Observation sur la position horizontale du Thermomètre, *ne sont pas d'accord avec la théorie, cela me surprendra fort ; en tout cas, je me serai trompé avec l'Abbé* Deidier. *Un de mes amis, à qui j'avois aussi communiqué cette* Observation, *est de mon avis ; mais il n'a pas fait d'expériences. Au cas que les expériences soient contraires à* mon Observation, *il en faudra chercher la cause, & je crois que la principale doit être* l'attraction *que le tube, à raison de sa* capillarité, *exerce sur le fluide renfermé dans le* Thermomètre. *Madame* du Castellet *rapporte, dans sa* Dissertation

Dissertation sur la nature & la propagation du feu, (Paris 1774, *in*-8°. page 35, première Partie, §. VII.) *une expérience contraire à* mes principes.

» Deux *Thermomètres*, l'un *droit*, & l'autre renversé, ayant été » mis dans un tube de verre, & deux globes de fer, rouges & » égaux, approchés à égale distance de ces tubes, le *Thermomètre*, » qui étoit *droit*, monta sensiblement plus que celui qui étoit *renversé* » ne descendit. Je ne rapporte point le procédé de cette expérience, » ni les autres circonstances qui l'accompagnèrent. On peut les voir » dans les *Tentamina Florentina*; mais toutes ces circonstances ten- » dent à prouver que le feu tend naturellement en haut, loin d'avoir » aucune tendance vers le centre de la terre ».

Je doute de cette expérience qui mérite d'être répétée.

Une lettre de M. *Blondeau*, du 30 Mai, portoit ce qui suit : *Mes expériences sur* votre Observation *m'ont appris que je me trompois dans ma dernière par un jugement anticipé, & que vous avez grande raison. Je vous en enverrai le détail incessamment. Vous pourrez, si vous le jugez à propos, l'adresser, de ma part, à M. l'Abbé* Rozier.

Enfin, dans une lettre de Brest, en date du 13 Juin, M. *Blondeau* me dit :

A mon avis, l'expérience rapportée par Madame du Chastellet, *ne prouve point ce qu'elle vouloit prouver, parce que le boulet rouge ne faisoit que dilater, en tout sens, le mercure de la boule du* Thermomètre *qui chassoit devant lui celui du tube. Elle ne prouve pas plus contre* votre belle & très-importante Observation, *par l'impossibilité d'avoir deux* Thermomètres *absolument comparables, & deux globes absolument de même chaleur*, &c. &c. *J'ai donc pris le parti de comparer un même* Thermomètre *de* Réaumur, *& au* mercure, *avec un* Thermomètre *aussi au* mercure, *mais sur l'échelle de* Fahrenheit, *dont je suis sûr. Le* Thermomètre *de* Fahrenheit *est toujours resté* droit *à l'ordinaire; celui de* Réaumur, *toujours à côté de l'autre, a été d'abord* renversé *pendant quinze jours, puis* redressé *pendant quinze autres. Dans le premier cas, il a constamment donné plus que dans l'autre, aux mêmes degrés de* Fahrenheit : *donc*, la pesanteur ajoute à l'effet de condensation, & s'oppose à celui de la dilatation; *cette conclusion me paroît sans replique.*

Il étoit assez indifférent que je prisse, pour comparer à Fahrenheit, *un* Thermomètre *de* Réaumur, *ou tout autre; mais je l'ai choisi au* mercure, *parce que le poids de ce métal étant à celui de* l'esprit de

vin *des* Thermomètres, *à-peu-près* (1) *comme* 14 *à* 1, *l'effet de la pesanteur devoit être bien plus grand*; *&* *encore*, *parce que c'est vraisemblablement le seul qu'on employera par la suite* (2). *L'avantage de la méthode que j'ai employée, consiste en ce qu'elle n'exige pas que les deux* Thermomètres *soient comparables, ni même qu'aucun des deux soit bien bon*; *je crois donc que ce qu'elle a donné est bien concluant.*

Le petit Tableau ci-joint vous fera voir complettement comment j'ai opéré. Vous y verrez que le Thermomètre *de* Réaumur *a été tenu* renversé *depuis le* 27 *avril* 1777 *jusqu'au* 12 *Mai de la même année. La colonne intitulée* cal., *est pour* Fahrenheit; *ce mot signifie* calcul, *parce que ce sont les nombres de mon* Thermomètre *sur l'échelle de* Fahrenheit, *réduits à* Réaumur, *en retranchant* 32 *des nombres qu'il donne*, *&* *diminuant le reste dans le rapport de* 13 *à* 5. *Vous verrez encore que le même* Thermomètre *de* Réaumur *a été tenu* redressé *depuis le* 12 *Mai* 1777 *jusqu'au* 29 *du même mois. Dans cette partie, il y a trois colonnes, parce que j'y ai joint ce qu'avoit donné* Réaumur renversé, *lorsque les nombres de* Fahrenheit *se sont trouvés les mêmes. Il y en a même* 4 *depuis le* 23, *parce qu'alors je pris, je ne sais pourquoi, le parti d'y joindre les nombres mêmes de* Fahrenheit, *ils sont dans la colonne la plus à gauche du Lecteur. Vous pourrez les supprimer ou les restituer par-tout, au moyen du petit papier joint au Tableau, & sur lequel ont été faits les calculs. Quelque parti que vous preniez, je vous prie d'envoyer ceci & le tableau à M. l'Abbé* Rozier, *parce que cela me paroît très-propre à confirmer ce qu'il a déjà dû imprimer de vous à ce sujet.*

Dans les deux Tables suivantes, qui s'expliquent d'elles-mêmes,

---

(1) Selon *Musschenbroeck* (*), la pesanteur spécifique de l'*Esprit de vin rectifié* est 0, 866, & celle du *Mercure vierge* de *Tirole* 14, 000, tandis que celle du *Mercure* de *Bretagne* n'est que 13, 593 La différence entre les pesanteurs spécifiques du *Mercure* & de l'*Esprit de vin*, est donc un peu plus grande que ne l'a fait M. *Blondeau.*

(2) Tout le monde sait que le *Mercure* est plus *dilatable* & moins *gelable* que l'*Esprit de vin.* D'ailleurs, au bout de quelques années, l'*Esprit de vin* des *Thermomètres* perd, en grande partie, sa *dilatabilité*, & dépose dans la boule une espèce de boue. » En supposant des *Thermomètres* de *Mercure* & d'*Esprit de vin* » qui soit d'accord à la glace & à l'eau bouillante, l'*Esprit de vin rectifié*, & » capable de brûler la poudre, n'est qu'à 25° & demi, quand le *Thermomètre* » de *Mercure* en marque 30. (La Lande, Abrégé d'*Astronomie*, Paris 1774, *in*-8°., page 53, §. 129.) Les *Thermomètres* à *Mercure* doivent donc être préférés à ceux à l'*Esprit de vin*; aussi, presque tous les Physiciens ont abandonné ces derniers.

(*) *Cours de Physique expérimentale & mathématique*, traduit par *Sigaud de la Fond*, Paris, 1769, *in*-4°. 3 vol. tom. 2, pages 278 & 251, §. 1417.

PREMIÈRE TABLE

Contenant 27 Observations sur la marche d'un Thermomètre horizontal , *comparée à celle d'un* Thermomètre vertical.

JOURS ET HEURES DES OBSERVATIONS.	DEGRÉS du *Thermomètre vertical* de *Fahrenheit*	DEGRÉS du même *Thermomètre*, réduits en degrés de *Réaumur*.	Différence	DEGRÉS du *Thermomètre horizontal* de *Réaumur*.	REMARQUES.
1777.					
27 Avril, 7 h. du mat.	60, 0.	10, 7.	+, 5.	10, 2.	
28.	56, 0.	9, 2.	+, 2.	9, 0.	
10½ h. du mat.	58, 75.	10, 3.	0.	10, 3.	
2¾ h. apr. midi.	60, 0.	10, 7.	—, 1.	10, 8.	
29. . . 7 h. du matin.	59, 5.	10, 6.	+, 3.	10, 3.	Je crois que *Fahrenheit* a été estimé un peu trop fort.
30. . . 9 h. du matin.	58, 25.	10, 1.	+, 1.	10, 0.	
3 h. du soir.	58, 75.	10, 3.	—, 1.	10, 4.	
1er. Mai, 7¼ h. du mat.	57, 5.	9, 8.	0.	9, 8.	
10¼ h. du mat.	58, 75.	10, 3.	0.	10, 3.	
3. . . 7 h. du mat.	57. 5.	9, 8.	0.	9, 8.	
9 h. du soir.	59, 5.	10, 6.	+, 3.	10, 3.	
4. . . 6¾ h. du mat.	58, 0.	10, 0.	0.	10, 0.	
7 h. du mat.	57, 5.	9, 8.	0.	9, 8.	
5. . . 7¼ h. du mat.	57, 0.	9, 6.	+, 2.	9, 4.	
6. . . 7 h. du mat.	60, 0.	10, 7.	—, 1.	10, 8.	Cette fois trouvé très-incliné. L'ayant remis, il est venu, comme ce matin, à 10, 8; la fenêtre étoit ouverte. Ainsi il y a peu d'apparence que ce soit l'effet de la chandelle ; cependant, un moment après, j'ai trouvé *Fahrenheit* plus haut.
9¼ h. du soir.	60, 0.	10, 7.	+, 2.	10, 5.	
7. . . 7 h. du mat.	60, 0.	10, 7.	0.	10, 7.	Un peu incliné.
8. . . 7 h. du mat.	57, 5.	9, 8.	0.	9, 8.	
Midi.	61, 25.	11, 2.	—, 3.	11, 5.	
9. . . 7 h. du mat.	60, 0.	10, 7.	+, 1.	10, 6.	
3 h. apr. midi.	64, 5.	12, 5.	+, 1.	12, 4.	
8½ h. du soir.	64, 0.	12, 3.	+, 3.	12, 0.	
10. . . 7 h. du mat.	61, 25.	11, 2.	+, 2.	11, 0.	
8¾ h. du soir.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	
11. . . 8 h. du mat.	60, 5.	10, 9.	—, 3.	11, 2.	
12. . . 7 h. du mat.	63, 75.	12. 2.	—, 6.	12, 8.	Par conjecture ; car, par erreur, j'ai mis 9, 8.
Midi. . . .	61, 25.	11, 2.	—, 3.	11, 5.	

Il résulte de ces 27 Observations, que les deux *Thermomètres* ont été d'accord 8 fois ; que celui de *Fahrenheit* a été douze fois plus élevé que celui de *Réaumur* ; & enfin, que celui de *Réaumur* a été sept fois plus élevé que celui de *Fahrenheit*. L'élévation moyenne du *Thermomètre* de *Fahrenheit*, a été de 10, 6 degrés réduits à la division de *Réaumur*, & l'élévation moyenne du *Thermomètre* de *Réaumur*, aussi de 10, 6 degrés.

SECONDE TABLE,

Contenant 33 Observations sur la marche comparée de deux Thermomètres verticaux.

Jours et Heures des Observations.	Degrés du *Thermomètre vertical* de *Fahrenheit*	Degrés du même *Thermomètre*, réduits en degrés de *Réaumur*.	Différence	Degrés du *Thermomètre vertical* de *Réaumur*.	Différence	Degrés du *Thermomètre de Réaumur*, lorsqu'il étoit *horizontal*.	Remarques.
1777.							
12 Mai $8\frac{3}{4}$ h. du soir.	60, 0.	10, 7.	+, 7.	10, 0.	—, 6.	Le moins est 10, 2, & le premier jour seulement. Le moyen est de 10, 6.	
13. . . 7 h. du mat.	58, 0.	10, 0.	+, 8.	9, 2.	—, 8.	10, 0 une fois, & 10, 0. aussi une fois pour 10, 1.	
9 h. du mat.	59, 0.	10, 4.	+, 4.	10, 0.	—, 3.	10, 3. une fois, & 10, 4. une fois pour 10, 3.	
9 h. du soir.	59, 75.	10, 6.	+, 6.	10, 0.	—, 3.	10, 3. deux fois.	
$10\frac{3}{4}$ h. du soir.	57, 25.	9, 7.	+, 7.	9, 0.	—, 7.	A-peu-près 9, 4. pour 9, 6. & 9, 8. quatre fois pour 9, 8	
14. . . 7 h. du mat.	55, 0.	8, 8.	+, 3.	8 5.	0.	Rien.	
9 h. du mat.	56, 75.	9, 5.	+, 4.	9, 1.	—, 6.	Comme hier, à dix heures trois quarts du soir.	
Midi.	58, 0.	10, 0.	0.	10, 0.	0.	10, 0. une fois, & pour 10, 1. une fois.	
$10\frac{3}{4}$ h. du soir.	57, 5.	9, 8.	+, 5.	9 3.	—, 5.	9, 8. quatre fois.	
15. . . 7 h. du mat.	56, 25.	9, 3.	+, 5.	8. 8.	0.	Rien.	
$4\frac{3}{4}$ h. du soir.	57, 25.	9, 7.	+, 3.	9, 4.	—, 1.	9, 4. pour 9, 6. une fois.	
16. . . 7 h. du mat.	56, 5.	9, 4.	+, 3.	9. 1.	0.	Rien.	
17. . . 7 h. du mat.	55, 75.	9, 1.	+, 3.	8, 8.	0.	*Idem.*	
18. . . 7 h. du mat.	55, 0.	8, 8.	+, 5.	8, 3.	0.	*Idem.*	
Midi.	59, 0.	10, 4.	+, 4.	10, 0.	—, 3.	10, 3. deux fois pour 10, 3. & une fois pour 10, 4.	
9 h. du soir.	58, 75.	10, 3.	+, 8.	9 5.	—, 8.	*Idem.*	
19. . . 9 h. du mat.	58, 75.	10, 3.	+, 5.	9, 8.	—, 5.	*Idem.*	
10 h. du soir.	59, 0.	10, 4.	+, 4.	10, 0.	—, 3.	*Idem.*	
20. . . 7 h. du mat.	57, 25.	9, 7.	+, 3.	9, 4.	—, 4.	9, 8. quatre fois pour 9, 8.	
21. . . 7 h. du mat.	57, 25.	9, 7.	+, 5.	9, 2.	—, 6.	*Idem.*	
8 h. du soir.	58, 75.	10, 3.	+, 4.	9, 9.	—, 4.	10, 3. deux fois, & une fois 10, 4.	
22. . . 7 h. du mat.	58, 0.	10, 0.	+, 4.	9, 6.	—, 4.	10, 0. deux fois, & une fois pour 10, 1.	
23. . . 7 h. du mat.	59, 75.	10, 6.	+, 4.	10, 2.	—, [illegible]	10, 3. deux fois.	
$10\frac{1}{2}$ h. du soir.	60, 0.	10, 7.	+, 5.	10, 2.	—, 5.	10, 7. & 10, 8. *bis.*	Le 60 est cependant foible, & fort hier.
24. . . 7 h. du mat.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	
25. . . 7 h. du mat.	56, 0.	9, 2.	+, 5.	8, 7.	—, 3.	9, 0. une fois.	
11 h. du soir.	58, 0.	10, 0.	+, 4.	9, 6.	—, 4.	10, 0. une fois, & pour 10, 1. aussi une fois.	
26. . . 7 h. du mat.	58, 25.	10, 1.	+, 3.	9, 8.	—, 2.	10, 0. une fois, & 10, 0. a donné 10, 0. une fois.	
27. . . 7 h. du mat.	61, 5.	11, 3.	+, 3.	11, 0.	—, 2.	Pour 11, 2. une fois, 11, 5. & deux fois 11, 0.	
9 h. du soir.	60, 75.	11, 1.	+, 4.	10, 7.	—, 5.	*Idem.*	
28. . . 7 h. du mat.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	
$11\frac{1}{2}$ h. du soir.	63, 5.	12, 1.	+, 6.	11, 5.	— 1, 3.	12, 8. pour 12, 2.	Par conjecture; car, par erreur, j'ai mis 9, 8.
29. . . $8\frac{1}{2}$ h. du soir.	65, 0.	12, 7.	+, 7.	12, 0.	—, 2.	12, 4. pour 12, 5.	

Il résulte de ces 33 Observations, que le *Thermomètre* de *Fahrenheit* a été 32 fois plus élevé que le *Thermomètre vertical* de *Réaumur*; que ces deux instrumens ont été une fois d'accord, & que le *Thermomètre* de *Réaumur* a été 27 fois plus bas dans la position *verticale* que dans l'*horizontale*, lorsque *Fahrenheit* marquoit le même nombre de degrés. Il y a 6 Observations incomparables. L'élévation moyenne du *Thermomètre* de *Fahrenheit* a été de 10, 2. degrés, réduits à la division de *Réaumur*; l'élévation moyenne du *Thermomètre* de *Réaumur*, seulement de 9, 7. degrés. La différence est 0, 5. = à un demi-degré. On a vu, par le résultat de la première Table, que l'élévation moyenne du *Thermomètre horizontal* de *Réaumur*, a été la même que celle du *Thermomètre* de *Fahrenheit*. De là, on peut conclure que mon *Observation* est juste, puisque l'expérience est d'accord avec la théorie : donc, le *Thermomètre*, placé *horizontalement*, est plus sensible & conséquemment meilleur que lorsqu'il l'est *verticalement*.

on verra les résultats des Observations de M. *Blondeau*. Ils prouvent bien clairement que la *position horizontale* donne au *Thermomètre* une marche plus étendue que la *verticale*.

Je me propose de faire des Observations sur la *position horizontale* & *verticale* du *Thermomètre*, & je ne doute point que le résultat n'en soit conforme à celui de M. *Blondeau*. Quoi qu'il en soit, je le ferai connoître. En supposant, comme je le crois, que ces Observations prouveront que le *Thermomètre* se dilate davantage dans la *position horizontale* que dans la *verticale*, il s'ensuivra qu'on doit placer cet instrument *horizontalement*, afin de corriger un de ses défauts, & d'étendre par-là sa sensibilité aux moindres variations de l'athmosphère.

Avant que les expériences de M. *Blondeau* eussent prouvé la justesse de *mon Observation*, elle avoit paru vraie & intéressante à un de mes Amis, M. *Girard*, Docteur en Médecine & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Montpellier. Aussi, dans une lettre de Marvéjols en Gévaudan, en date du 8 Mai 1777, il me disoit :

» Les Observations météorologiques seront d'autant plus parfaites, » & par conséquent plus utiles, qu'on s'attachera davantage à per» fectionner les moyens & la manière de les faire. Jusqu'ici, les » résultats de celles qui avoient eu pour objet le degré de chaleur » ou de froid de l'athmosphère, étoient fondées sur la dilatation & » la condensation respectives de la liqueur du *Thermomètre*, toutes » choses étant égales d'ailleurs, je veux dire, en observant toujours » avec le même instrument, dans un même lieu, à la même ex» position, & le *Thermomètre* étant posé *verticalement*. Vous avez » remarqué avec sagacité les défauts de cette méthode, & avez » ajouté à l'apperçu de l'Abbé *Deidier*, en donnant le moyen bien » simple & bien facile de la corriger & d'obtenir des résultats plus » fixes, moins vagues, plus absolus, & qui fassent mieux connoître » l'état réel de l'athmosphère, par rapport à la chaleur ou au froid. » Je vous remercie donc de m'avoir communiqué *votre Observation*; » j'en ai fait part à quelques Physiciens. Ils ne pourront la trouver » qu'intéressante, parce qu'elle l'est ».

M. *Girard* ayant communiqué, à mon insçu, cette *Observation* à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, cette Société savante en a été très-satisfaite, ainsi qu'on peut en juger par l'extrait suivant d'une lettre qui m'a été écrite de Montpellier, en date du 21 Mai dernier, par mon Compatriote & Ami M. *Chaptal*, neveu, Docteur en Médecine & Membre de cette Académie.

» L'Académie de Montpellier, dont j'ai l'honneur d'être Membre,

» vient de recevoir avec acclamation des *Observations sur le Thermomètre*, qui avoient échappé aux célèbres *Fahrenheit*, *Réaumur*, *de Luc*, *&c.....* L'Académie de Montpellier recevra toujours avec un » nouveau plaisir, les *Observations* que vous lui sacrifierez. Elle sou- » haiteroit dès aujourd'hui vous attacher plus intimement à elle, en » vous donnant des preuves de sa reconnoissance; mais le nombre des » Correspondans étant fixé à 80, elle n'a pu que vous coucher sur » ses Registres, & vous inscrire dans le Catalogue des Aspirans, » dont vous êtes le quatrième ».

L'honneur que cette Société a bien voulu me faire, est d'autant plus flatteur qu'il est moins mérité; en effet, tout homme qui voudra y réfléchir deux minutes seulement, trouvera la chose de lui-même. C'est donc à titre d'encouragement, & non pas de récompense, que je reçois cette distinction, dont je sens tout le prix, & que je tâcherai de mériter un peu, s'il m'est possible, en m'appliquant de toutes mes forces à des études utiles & conformes aux vues de cette Académie.

Mon excellent Ami, M. *de Turkheim*, fils-aîné, auquel j'avois envoyé *mon Observation*, me dit dans une lettre de Strasbourg, en date du 7 Juin :

» Nous avons lu *votre Observation sur le Thermomètre*, & quelques » Physiciens qui s'y entendent, l'ont trouvée très-juste; & quoiqu'elle » ne soit pas nouvelle, elle n'est point encore mise communément » en pratique. Il existe, à la vérité, quelques *Thermomètres* posés » *horizontalement*, mais ils sont fort rares ».

Dans une lettre en date du 6 Juin, mon savant Ami, M. *Senebier*, Bibliothécaire de la République de Genève, auquel j'avois envoyé *mon Observation*, me dit :

» J'ai reçu *votre Observation sur la position des Thermomètres*. » J'avois eu l'idée que vous y développez) elle est très-vraie théori- » quement; mais elle n'a plus cette vérité dans la pratique. » J'ai du moins cherché à faire des expériences avec des *Thermo-* » *mètres* extrêment sensibles & qui marchoient très-parallèlement; » mais je n'ai observé aucune différence dans leur marche, lorsqu'ils » étoient placés *perpendiculairement* ou *horizontalement*, & même » sous tous les angles intermédiaires, pourvu que les circonstances » où chacun se trouvoit, fussent semblables ».

J'ai invité, dans ma réponse, en date du 13 Juin, M. *Senebier* à répéter ses expériences, en lui annonçant que M. *Blondeau* en avoit fait de semblables, & que j'espérois que ses nouveaux résultats y seroient conformes.

Le P. *Tiburce*, Capucin à Besançon, & qui s'applique avec succès

à l'étude de la Physique, auquel j'avois adressé *mon Observation*, le 15 Juin, me mande dans une lettre du 19 :

» J'ai lu *votre Observation sur la marche du Thermomètre*. La théorie » m'en paroît juste, mais l'expérience ne me paroît pas fournir des » faits qui puissent nous faire varier l'usage du *Thermomètre*. La pe» titesse du tube, le peu de poids d'une colonne de *mercure*, ren» fermée dans un *tube capillaire*, qui, par les seules loix de l'*attrac-* » *tion*, resteroit suspendue, ne nous donnent point de variété dans » la différente position du tube posé *perpendiculairement* ou *horizon-* » *talement*. J'ai posé le *Thermomètre* dans ces différentes situations, » dans la même température ; je n'ai apperçu aucune différence. Au » reste je ne me donne point pour oser décider, dans l'instant même, » la question qui demande des expériences suivies de près ».

On voit, par cet extrait, que le P. *Tiburce* n'a observé qu'avec un seul *Thermomètre*, & pas assez long-tems pour pouvoir tirer aucune induction raisonnable de ses expériences. Je l'ai invité, dans ma réponse, à les répéter avec plusieurs *Thermomètres*, & à les suivre long-tems. C'est aussi ce à quoi j'invite tous les Physiciens qui veulent concourir aux progrès & à l'avancement des Sciences. En comparant les résultats de leurs différentes Observations, on saura jusqu'à quel point *mon Observation* est juste, & de combien la *position horizontale* du *Thermomètre* augmente sa sensibilité. Pour faire ces Observations d'une manière aussi simple que facile, on pourroit se servir d'un *Thermomètre* composé de deux tubes égaux en diamètre & en longueur, & réunis à angle droit, au moyen d'une boule commune ; on compareroit la marche des deux branches de ce *Thermomètre* à celle d'un autre *Thermomètre* dont on seroit sûr. Afin que les expériences fussent plus concluantes, on auroit soin de rendre alternativement *vertical* & *horizontal* chacun des deux tubes du *Thermomètre*. On pourroit construire de semblables *Thermomètres* à deux branches, dont les tubes formeroient différens angles, comme, par exemple ; de 45, 60 degrés, &c. ; par ce moyen, on seroit en état de déterminer la quantité, dont l'inclinaison du *Thermomètre*, sous tous les angles possibles, diminue sa justesse & sa sensibilité, toutes choses étant d'ailleurs égales.

Le *Thermomètre* perfectionné, quant à sa *position*, a encore plusieurs autres défauts qui ont échappé aux Physiciens, & que je ferai connoître, en indiquant les moyens d'y remédier, afin de donner à cet instrument le *maximum* de justesse & de sensibilité, dont il résultera de grands avantages pour la Physique.

HISTOIRE
DES OPINIONS PHILOSOPHIQUES,
Sur les Principes & les Élémens des Corps ;

*Par M. M***, de plusieurs Académies.*

Il n'est rien de plus utile aux progrès des Sciences, que d'accoutumer ceux qui les cultivent à distinguer soigneusement les choses qu'ils connoissent avec exactitude, & celles qu'ils ignorent ou qu'ils ne font que soupçonner. Cette distinction rigoureuse de la Science positive d'avec l'opinion, les conduira toujours à exposer avec netteté ce qu'ils conçoivent clairement, à faire avec candeur l'aveu de ce qu'ils ignorent, & à proposer leurs doutes sur ce qu'ils soupçonnent, dans la vue d'exciter la sagacité des autres à de nouvelles recherches sans en imposer à personne. C'est en observant de ne point m'écarter de ce principe, que j'ai rapproché, sous un même point de vue, tout ce qu'on a imaginé ou démontré sur la nature des élémens des Corps. Les Philosophes & les Chymistes s'en sont occupés. Les premiers y ont été portés par l'esprit de systême qui veut tout embrasser, tout expliquer ; les autres, par l'esprit d'analyse, dont la marche est assurée, mais toujours retardée par des obstacles imprévus, & par des recherches long-tems infructueuses. Aussi ne faut-il s'étonner ni des changemens qu'a subi la Philosophie corpusculaire, pendant une longue suite de siècles, ni de la lenteur avec laquelle on a recueilli les faits qui forment aujourd'hui un corps de doctrine, dont le simple exposé suffit pour démontrer les écarts d'un grand nombre d'hommes célèbres qui nous ont heureusement dévancés. L'histoire de leurs erreurs même est utile, puisqu'elle nous instruit à les éviter. D'ailleurs, la connoissance exacte des efforts & des progrès de l'esprit humain dans les différens âges, arrête cette petite ambition littéraire qui, trop souvent a fait reparoître des systêmes anciens, avec tout l'éclat d'une découverte. Quand il est reconnu qu'on ne sauroit passer pour l'Auteur d'une opinion, ose-t-on la produire, à moins qu'on n'établisse sur des nouveaux faits, ce qui, dans les Ecrits des Anciens, se présente souvent comme des assertions dénuées de preuves. Les Chymistes sont presque les seuls, dont l'émulation & les travaux ainsi dirigés,

aient avancé nos connoiſſance ſur les élémens des Corps & leur mixtion. L'expoſé de ce qu'ont penſé les Philoſophes anciens & modernes, ne peut manquer de donner plus de prix à leurs recherches. Je ſuivrai l'ordre des tems où ils ont vécu ; c'eſt l'ordre dans lequel leurs opinions ſe ſont ſuccédées.

Dans les ſiècles reculés, dont l'hiſtoire ne préſente que des fables ou des incertitudes, la phyſique fut cultivée chez les Indiens, les Perſans, les Egyptiens. Il eſt vrai que ce que les Ecrivains nous en rapportent, eſt moins propre à faire connoître leurs dogmes particuliers, qu'à diſſiper les doutes qu'on pourroit peut-être former ſur le goût qu'avoient ces peuples pour les hautes Sciences. Cependant on retrouve encore quelques traces de leurs opinions ſur les principes des Corps. Les anciens *Brachmanes* ou Gymnoſophiſtes indiens penſoient que l'eau étoit le principe du Monde ; & qu'il y avoit une ſorte de quinteſſence dont les cieux & les aſtres étoient formés (1). Ces Philoſophes durent approfondir toutes les parties de la Phyſique, s'il eſt permis d'en juger par le ſoin qu'ils prenoient de leurs diſciples. Chaque jour ils les aſſembloient au moment du repas, pour leur demander à quoi ils s'étoient occupés depuis le lever du Soleil ; il falloit que chacun d'eux produisît un action morale ou des preuves de quelques progrès dans les Sciences : à défaut, on le renvoyoit au travail ſans lui permettre de prendre aucune nourriture. Chez les *Perſans*, Zoroaſtre, qui joignit à l'étude de la Religion, celle de la Métaphyſique & de la Science naturelle, ſoutint avec les Mages, dont il eſt regardé comme le Chef, que le feu remplit l'immenſité de l'Univers ; que cet élément eſt le principe de toutes choſes (2). Le feu & le ſoleil parurent à d'auſſi ſages Inſtituteurs les ſymboles les plus frappans de la Divinité. C'eſt uniquement dans cette idée (3) qu'ils s'inclinoient devant ces êtres & les révéroient. Avec le tems ce ſyſtême religieux des Perſes & des Mages s'altéra ; l'ignorance, & peut-être un ſecret intérêt à la répandre, firent dégénérer un culte impoſant & ſublime en Idolatrie. Les *Egyptiens*, ſelon Diogène de Laërce (4), regardoient la matière comme le principe des choſes. De la matière, diſoient-ils, ſe ſont formés les quatre élémens, & des élémens tout ce qui a vie. Ce qu'ils entendoient par les quatre élémens, eſt ſpécialement déſigné

---

(1) *Strabon, Liv.* 15, *pag.* 733.

(2) *Philoſophia Moſaïca, Lib.* 1, *fol.* 73, *pag.* 74.

(3) *Hyde Hiſtoria religionis veterum Perſarum.*
Dictionnaire critique de Bayle.

(4) *Diogene de Laërce in proœmi.*

dans Diodore de Sicile (1) : c'eſt le feu, l'air, la terre & l'eau. Ils paroiſſoient en admettre un autre univerſellement répandu ; c'étoit l'éther.

Quand, du fond de l'Orient, les Sciences ſe furent communiquées de proche en proche juſques dans les contrées les plus voiſines de l'Europe, la Grèce vit naître des Philoſophes. *Thalès*, né à Milet 641 ans avant J. C. fut le premier qui vint, après de longs voyages entrepris dans la vue de s'inſtruire, établir une école de Philoſophie dans ſa Patrie. Ce qui nous eſt parvenu de ſes opinions, ſemble prouver la préférence qu'il donnoit aux dogmes Indiens : ſoutint que l'eau étoit le principe des Corps qui compoſent l'Univers (2), qu'en étant tous formés, ils pouvoient tous ſe réduire à cet élément. Les raiſons, dit Plutarque (3), qui le confirmèrent dans cette conjecture ſont, en premier lieu, que l'humidité eſt néceſſaire au développement des plantes & des animaux, qui dépériſſent entièrement quand ils ſont dépourvus d'humidité ; en ſecond lieu, que le feu du ſoleil & des aſtres trouve un aliment dans l'évaporation continuelle des eaux ; enfin, l'autorité d'Homère, dans les Poéſies de qui l'on voit que l'Océan donna naiſſance à tous les êtres (4). Cette opinion alors généralement reçue dans l'Inde, loin de s'être répandue chez les Grecs, ſemble avoir éprouvé des contradictions dès ſa naiſſance. Preſque dans le même tems, *Phérécyde* de Syros donnoit à la Nature, la terre pour baſe (5) & pour principe unique. *Anaximandre* même, diſciple & ſucceſſeur de Thalès, dans l'école Ionienne, s'écarta de la doctrine de ſon Maître ſur les élémens ; il enſeigna que l'immenſité ou l'infinité de la Nature, eſt le principe de tout, que tout venoit d'elle, ſe décompoſoit & s'anéantiſſoit dans elle ; que la nature, éternellement immuable, n'éprouvoit des changemens que dans ſes parties ; qu'elle n'étoit infinie que pour fournir à la reproduction continuelle des êtres. Mais il ne fixa point, comme l'ont obſervé Diogène de Laërce (6) & Plutarque (7), ce que c'eſt que cet infini : ſi c'eſt de l'air, de la terre, de l'eau, ou quelqu'autre choſe.

Sans doute, qu'*Anaximène* avoit été frappé du vuide que laiſſe dans

(1) *Diodore de Sicile*, *Liv.* 1, *Ch.* 2, *p.* 7.

(2) *Diogene de Laërce*, *Liv.* 1.

(3) *Plutarque de Placitis philoſophorum*, *Liv.* 1.

(4) *Iliade*, *Liv.* 14.

(5) *Diogene de Laërce*, *Liv.* 1.

(6) *Ibid. Liv.* 2

(7) *Plutarque de Placitis phil. Liv.* 1.

l'eſprit un pareil ſyſtême. Il le rejettat malgré le penchant qu'il dut avoir à adopter les goûts & la façon de penſer d'Anaximandre, dont il fut le diſciple & l'ami : pour donner de l'élément primitif univerſel, une idée moins vague & moins indéterminée, il imagina que l'air (1) étoit le principe & le terme de diſſolution de toutes choſes ; idée que *Diogène* d'Apollonie, ſon diſciple, crut merveilleuſement expliquer au moyen de la condenſation & de la raréfaction de l'air (2) qu'il avoit obſervées. Le Poëte *Onomacrite*, contemporain d'Anaximène, étoit bien moins éloigné du vrai, lorſqu'il diſoit que tout eſt compoſé de trois élémens, le feu, la terre & l'eau (3). Il ſeroit intéreſſant, ſans doute, d'être inſtruit des preuves de fait & des raiſonnemens, dont chacun de ces Philoſophes étayoit ſon ſyſtême, mais les Philologues ne les expoſent preſque jamais ; auſſi, rien n'eſt-il moins connu, rien n'eſt-il plus ſuccinct que l'hiſtoire de la Philoſophie ancienne, ſi ce n'eſt peut-être l'hiſtoire des Rois de l'antiquité.

Peu d'années après la proſcription d'Onomacrite, *Anaxagore* vint étonner Athènes par la ſingularité de ſa conduite & de ſes dogmes. Ce Philoſophe, Auteur du ſyſtème des homœomeries & l'homme le plus extraordinaire de la Grèce, fut accuſé d'impiété pour avoir publiquement enſeigné qu'une Intelligence ſuprême avoit imprimé le mouvement à la matière & débrouillé le cahos. Fugitif & condamné à mort, il termina ſes jours à Lampſaque, au milieu d'un petit nombre de diſciples, dont aucun n'eut le courage de perpétuer ſa doctrine ; tandis que les Athéniens, par un retour bizarre, faiſoient élever des autels ſur ſon tombeau. Peut-être, n'eſt-il pas moins ſingulier de voir que le ſyſtème des homœomeries, abandonné dès ſa naiſſance & combattu de ſiècle en ſiècle par les Philoſophes, ait trouvé, de nos jours, un défenſeur. M. l'Abbé le Batteux (4) a ramaſſé les débris épars de ce ſyſtème, & l'expoſition qu'il en fait, différe beaucoup de celle qu'en a donnée Lucrèce (5) plus de deux mille ans auparavant. Sans entreprendre de diſcuter qu'elle eſt la plus vraie des deux expoſitions & la moins altérée, ſans ſoupçonner de la mauvaiſe foi d'une part, & de l'autre, une prévention trop favorable, je m'en tiens au réſumé qui

---

(1) *Ibid. Liv.* 1.

(2) *Diogene de Laërce, Liv.* 9.

(3) *Sextus Empiricus Pyrrhon. hypoth. Lib.* 3, *Ch.* 4.

(4) Mémoire de l'Académie Royale des Inſcriptions & Belles-Lettres, Tome 42.

(5) *Lucrece de rerum naturâ, Liv.* 1.

venge Anaxagore du ridicule anciennement répandu fur fon fyftème.

La Nature entière eft partagée en deux efpèces d'êtres, dont les uns font vivans, les autres ne le font point. Pour les êtres vivans, Anaxagore fuppofe une matière particulière commune à tout ce qui vit & végète, c'eft le protée des Poëtes philofophes, la matière organique d'un célèbre Ecrivain de nos jours. Quant aux êtres non vivans, qui ne conftituent que des maffes toutes paffives de parties fimilaires & diffimilaires; c'étoit un amas immenfe, immobile & confus de parties déterminées chacune dans leur efpèce; lorfqu'il plut à l'intelligence infinie de leur donner le mouvement, & de leur affigner la place qu'elles occupent dans l'Univers. Il y avoit autant de parties diffimilaires ou d'atomes différens, qu'il y a de natures élémentaires inaltérables: l'or, le fer, le plomb, l'air, l'éther, l'eau, la lumière, l'huile, la terre, le feu, la matière végétale, & d'autres natures en nombre indéfini. Ainfi, malgré les efforts qu'on a pu faire pour réduire à un moindre nombre ces différens atomes, le Chymifte trouve toujours, dans l'opinion d'Anaxagore, les élémens primitifs beaucoup trop multipliés relativement aux corps fublunaires. Dans les natures élémentaires inaltérables, il voit des fubftances qui s'altèrent, qui fe décompofent ultérieurement, & qui ne font point, en conféquence, de vrais élémens; enfin, il n'apperçoit, dans tout ce qui nous eft parvenu du fyftème des homœomeries, aucune connoiffance fuffifamment approfondie fur la mixtion des Corps. Mais, au lieu de développer ici ces notions, pourfuivons l'hiftoire des Syftèmes.

Dès qu'Anaxagore fut mort, *Archelaüs*, l'un de fes difciples, tranfporta l'École ionienne dans Athènes. La crainte d'y réveiller l'efprit de perfécution, peut-être auffi la paffion d'innover, le décidèrent à s'écarter de la doctrine d'Anaxagore. Si l'on veut croire qu'il ne rejetta pas en entier le fyftème des homœomeries, du moins, eft-il conftant qu'il le défigura abfolument fur un point fondamental: il foutint que l'air infini, la condenfation & la raréfaction de l'air; l'une, le feu; l'autre, l'eau, étoient les principes univerfels (1). Ce qui prouve qu'il admettoit l'air pour matière première, & le feu & l'eau pour élémens fecondaires (2). A cette époque, la Philofophie des Grecs avoit beaucoup d'admirateurs dans l'Italie; la mémoire de *Pythagore* y étoit récente, & l'on y refpectoit jufqu'à fes erreurs, dont on ne fut s'affranchir enfuite que par de nouveaux écarts. Ce

(1) *Plutarque de Placit. phil. Lib.* I.

(2) Dictionnaire de Bayle.

Philoſophe avoit reconnu que la monade ou l'unité étoit le principe de tout, que d'elle étoit ſortie la dyade ou dualité, indéfinie eſpèce de ſujet ou de matière indéterminée, dont ſortirent ſucceſſivement les nombres, les points, les lignes, les ſurfaces, les figures, les ſolides, les élémens, tels que le feu, l'eau, la terre & l'air, le monde, enfin, viſible (1); d'où il réſulte que la différente configuration de la matière a produit les élémens. Auſſi, diſoit-il que la terre étoit formée du cube; de la pyramide, le feu; de l'octaëdre, l'air; de l'icoſaëdre, l'eau; & du dodeocaëdre, la ſuprême ſphère de l'Univers (2). Il y auroit de l'injuſtice à juger des connoiſſances de Pythagore, d'après un dogme auſſi chymérique (3); n'oublions pas qu'il donna l'idée du vrai ſyſtème du Monde. Lorſqu'on retrace des erreurs qui ſemblent jeter du ridicule ſur de grands Hommes, ſeroit-ce une digreſſion de rappeller les découvertes utiles & les grandes vues qu'on doit à leur génie?

Ocellus Lucanus, nourri dans l'Ecole de Pythagore, imagina d'autres ſubtilités ſur les élémens. Elles nous ſont parvenues en entier dans un Traité ſur l'Univers, qui joint au mérite d'être écrit avec préciſion, le mérite moins réel d'être le plus ancien de tous les Ouvrages qui nous ſont reſtés des Philoſophes grecs, & d'avoir ſervi de fondement au Péripatéticiſme qui, durant plus de vingt ſiècles, a ſubjugué la raiſon. Suivant *Ocellus* (4), dans la partie du Monde qui eſt ſoumiſe à la génération, il eſt néceſſaire qu'il y ait trois choſes. La première, eſt la ſubſtance fondamentale de la nature tactile, qui ſe trouve dans tout ce qui va à la génération: c'eſt un être qui reçoit toutes ſortes de formes, une cire qui ſe prête à tout, qui eſt aux autres produits ce que l'eau eſt aux ſaveurs, le ſilence au ſon, les ténèbres à la lumière, la matière à l'art; l'eau, qui par elle-même eſt ſans goût & ſans qualités, prend le doux ou l'amer, le fade ou le piquant; l'air non frappé eſt prêt à rendre le ſon, la parole, le chant; les ténèbres ſans couleurs & ſans formes ſont diſpoſées à prendre le rouge, le jaune, le blanc; & le blanc peut

---

(1) *Diogene Laërce.*

(2) *Plutarque de Placit. phil. Lib. 2.*

(3) Simplicius, Philoſophe péripatéticien, qui vivoit dans le cinquième ſiècle, a dit que les anciens Philoſophes employoient ſouvent des termes énigmatiques pour couvrir leurs véritables opinions. On a cru par là juſtifier Pythagore: malheureuſement, l'hiſtoire de quelques opinions modernes prouve que celle-ci n'eſt pas inſoutenable.

(4) Voyez la Traduction qu'en a faite le ſavant Abbé le Batteux, dans le Tome 50 des Mémoires de l'Académie Royale des Belles-lettres.

être employé dans divers arts. D'où il faut conclure que tout est en puissance dans le sujet avant la génération, & qu'il a reçu, ce qu'on appelle une nature. La seconde chose nécessaire, est la contrariété des qualités pour opérer les altérations & les changemens de nature dans le moment où la matière reçoit une affection & une disposition nouvelle. Ces qualités sont le chaud, le froid, le sec & l'humide. La troisième chose, sont les essences à qui appartiennent les qualités : c'est le feu, l'eau, l'air, la terre qui diffèrent de leurs qualités ; car les essences se détruisent les unes par les autres dans le lieu, mais les qualités ne se détruisent ni ne se produisent ; ce ne sont que des rapports ou des manières d'êtres. Je n'oserois pousser plus loin cette exposition d'Ocellus sur la nature des Corps. Sans entièrement oublier ce qui est dû aux premiers siècles de la Philosophie, on s'est permis dans le nôtre, le dégoût le plus vif pour des opinions autrefois adoptées par la multitude & commentées par des hommes de génie ; mais ces mêmes opinions, qu'il eût certainement fallu rejeter dès qu'elles furent érigées en dogmes, méritent-elles moins aujourd'hui d'être rappellées, qu'une foule de projets ambitieux, qui n'eurent jamais la moindre influence sur les hommes, qu'une foule d'évènemens obscurs, livrés aux discussions & aux conjectures de l'Histoire.

Déjà, on a pu observer que tandis que les Prêtres Egyptiens, Anaximandre, Pythagore, Ocellus, se livroient à des abstractions sur un objet de Physique réelle, & qu'ils se jettoient dans l'Univers métaphisique, un plus grand nombre de Philosophes avoient eu recours à des principes sensibles pour se former une idée de la composition des Corps. Tels furent encore *Hippase* de Métaponte & *Héraclite* d'Ephèse (1) qui regardoient le feu comme élément primitif. Le premier avoit suivi les leçons de Pythagore & ne laissa point d'écrits ; l'autre ne dut qu'à lui-même la célébrité qu'il mérita par des Ouvrages, dont on n'a plus que des fragmens. Peut-être l'axiome fondamental de sa Physique fut-il puisé dans la doctrine qu'avoient transmise les anciens Mages. Il semble, du moins, qu'on est en droit de le penser, lorsqu'on voit les relations qu'il eut avec les Perses, & le refus insultant qu'il fit de se rendre à la Cour de Darius, qui l'y appelloit avec ce vif empressement qu'ont inspiré quelquefois aux Souverains l'amour des Lettres & ceux qui les cultivent. Le feu, disoit Héraclite, est le principe de tous les êtres (2). Les parties de cet élément éteintes, condensées, de nouveau raréfiées, & long-

(1) *Plutarque de Placit. phil. Lib. 1.*

(2) *Diogene de Laërce, Liv. 9.*

tems dénaturées par des transmutations successives, ont enfin produit l'Univers. D'abord, un feu condensé devint fluide & forma l'eau; une eau plus dense fut changée en terre; l'eau réduite en vapeurs, fut de l'air. Dans la suite des âges, le monde entier sera consumé par le feu. On est peu surpris qu'un esprit chagrin, mélancolique & plein d'aversion pour les hommes, ait vu, dans l'avenir, la destruction de l'Univers.

Xénophane, né dans la Grèce, répandoit alors en Sicile un système différent. Ce qu'on en sait se réduit à dire que tout provient des quatre élémens (1) qui se combinent pour former le globe que nous habitons. Ce point de sa Physique n'est pas le seul que puisse avouer la Philosophie de nos jours. Outre le mérite attaché aux découvertes utiles, ce Philosophe eut encore l'honneur que les Chefs de Sectes ont toujours envié, celui de fonder une Ecole nombreuse & féconde en Grands-Hommes. De l'Ecole qu'il fonda, sortirent successivement Parménide, Empédocle, Zénon, Leucippe, Démocrite, qui se distinguèrent par des idées nouvelles sur les élémens. *Parménide* réduisit à deux les quatre élémens de Xénophane, le soleil, l'homme; tous les êtres, enfin, de la nature n'eurent plus pour principes, pour première origine, que le froid & le chaud, ou la terre & le feu (3). Ainsi l'erreur fut aussi-tôt substituée à la doctrine la plus vraie qu'on eût encore exposée, mais à laquelle l'ignorance où l'on étoit des faits chymiques les plus décisifs, ne laissoient d'autre valeur que celle d'une simple conjecture. Si, dans l'éloignement où nous vivons, des tems les plus florissans de la Grèce, nous n'étions attentifs à rapprocher ce qu'ont avancé les divers Philologues, nous serions souvent induits en erreur. Peut-être croiroit-on, sur quelques autorités, que Empédocle & Zénon d'Elée ne tardèrent pas à rétablir la doctrine qu'avoit altéré Parménide leur Maître. *Zénon* réunit au froid & au chaud l'humide & le sec; mais il regardoit les deux derniers, c'est-à-dire, l'eau & l'air, comme des principes secondaires qui résultoient des deux autres, de la terre & du feu (3). Zénon fut, d'ailleurs, trop occupé de la Dialectique, de cet Art insidieux & vain, qui consiste à disputer sur tout, sans pouvoir rien éclaircir, pour qu'on doive présumer qu'il ait jamais eu l'idée de rien ajouter aux connoissances physiques qu'il tenoit de Parménide. *Empédocle* reconnut aussi les quatre élémens vulgaires; mais il prétendoit que les

(1) *Diogene de Laërce, Liv. 9.*
(2) *Ibid, Liv. 9.*
(3) *Ibid, Liv. 9.*

élémens eux mêmes étoient composés de corpuscules primitifs, comme on peut aisément le prouver par des passages de Stobée (1) & de Plutarque (2). Quant à l'analyse particulière de certains Corps, il pensoit que la chair est composée d'une portion égale des quatre élémens, les nerfs, de feu, de terre & de deux parties d'eau (3); les os lui paroissoient être composés de parties égales d'eau & de terre, ou plutôt en être si abondamment pourvus, que ces élémens y prédominoient sur les autres. Toutes ces connoissances, quelques imparfaites qu'elles fussent, supposent du moins qu'on avoit déjà assayé un petit nombre de travaux chymiques, dans la vue de déterminer la mixtion & la composition des Corps. Dans un Poëme que les Anciens ont beaucoup loué, Empédocle exposoit fort au long sa doctrine sur ce point. C'est là que, par une bizarrerie alors à la mode, il enveloppa, sous des termes allégoriques, la connoissance qu'il avoit acquise du principe universel de l'attraction (4). Bien des vérités importantes ont été pressenties ainsi long-tems avant qu'on ait pu parvenir à les démontrer.

La Philosophie d'Empédocle étoit bien au dessus de tous les sophismes de Zénon. *Leucippe* s'en apperçut, & se livra tout entier à l'étude de la Physique. Il imagina l'atomisme & les tourbillons. On avoit, avant lui, reconnu dans les Corps un amas de particules primitives; mais il fut le premier qui, dans leur combinaison, leur figure, leur mouvement, vit la cause universelle de tout ce qui existe. Ciceron même n'a pas craint de rejeter comme suspect le témoignage de Possidonius, qui prétendoit qu'originairement cette opinion étoit venue de Phénicie, ou dès avant le siège de Troye. Moschus, Philosophe assez peu connu, l'avoit répandue (5). Quoi qu'il en soit de son origine, ce système remanié par de Grands-Hommes, a reparu toujours avec éclat. D'abord, Leucippe enseigna qu'une infinité de corpuscules répandus dans un vuide infini, constituent l'espace ou l'univers (6). Ces corpuscules qui, dans le vrai, doivent être pris pour un amas de substances diverses, puisque leur figure est différente & leur nature inaltérable, à raison de sa simplicité, entraînés par un mouvement général autour d'un centre commun, se rencontrent, se heurtent, se séparent & s'unissent.

---

(1) *Stobée Eclogæ physica.*

(2) *Plutarque de Placit. phil.* §. *de mixtione.*

(3) *Galien de semine & de historia phil.*

(4) *Plutarque de Placit. Phil. Lib.* 1.

(5) *Dictionnaire de Bayle.*

(6) *Diogene de Laërce, Liv.* 9.

Ceux qui sont d'une forme semblable, se combinent, & sans cesse exposés à des chocs, forment des tourbillons particuliers & des mondes multipliés à l'infini : leurs parties les plus subtiles s'élancent au dehors, vers les espaces vuides ; les autres tendent vers le centre, s'y réunissent, s'y pressent : cette masse devenue de plus en plus dense, attire dans la sphère de son activité de nouvelles parties, & retient celles qui s'y sont engagées. De là naissent les quatre élémens, la terre & les astres. A travers ce systême que nous a conservé Diogène de Laërce, on ne peut méconnoître le grand principe de Méchanique qui, dans la suite, a servi de base au Cartésianisme (1), & qui rend raison de la gravitation des Corps, par la force centrifuge du tourbillon ; explication qu'on a mise au rang des plus belles & des plus ingénieuses hypothèses que la Philosophie ait jamais imaginées.

L'indestructibilité, la solidité absolue, la diversité de figures & le mouvement, sont les attributs que Leucippe donnoit aux corpuscules. *Démocrite* alla plus loin, & soutint qu'ils étoient animés (2); mais il ne se borna point à ces spéculations stériles ; & sans vouloir ici lui supposer des connoissances qu'il n'a pu avoir, & le reconnoître pour l'Auteur de quelques Ecrits pseudonymes de Chymie (3), on ne peut lui refuser d'avoir entrevu l'importance, l'étendue, la nécessité d'une Science qui, dans le vrai, n'existoit point encore, puisque les opérations chymiques, quoiqu'aussi anciennes, pour la plupart, que les Arts & les besoins de l'homme, n'étoient cependant que des procédés isolés & grossiers, dont on n'avoit pas apperçu l'enchaînement & les rapports. Ce que les Ecrivains nous ont indiqué des recherches, des découvertes mêmes de Démocrite, doit nous faire présumer qu'il eut aussi la curiosité purement philosophique de chercher, par des expériences, quelle pouvoit être la composition des Corps. Il vit qu'il falloit nécessairement admettre des corpuscules inaltérables ; mais en assurant, comme Leucippe, que leur figure varioit à l'infini ; c'étoit multiplier les principes ou substances inaltérables à l'infini ; supposition peu propre à tout expliquer, & bien éloignée de ce que les sens nous ont appris. *Métrodore* de Chio son disciple, au lieu de conserver le nom de pleins aux corpuscules, leur donna celui d'indivisibles, parce qu'ils se refusent en effet à toute division (4). Ce ne fut que plus d'un siècle après, qu'*Epicure*

(1) *Dictionnaire de Bayle.*

(2) *Ibid.*

(3) *Vander Linden de scriptis Medicis.*

(4) *Theodoret 4 Therap.*

adoptant ce ſyſtème, les déſigna du nom d'atomes, & voulut ajouter la peſanteur aux attributs qu'ils avoient déjà (1) : par ce moyen, il expliqua le mouvement des atomes, dont la direction, s'il faut l'en croire, n'étoit point parallèle entr'eux, mais un peu convergente, quand ils s'arrangeoient pour la formation du monde. C'étoit dans des jardins délicieux qu'Epicure donnoit des leçons de Phyſique, & qu'il dictoit une morale conforme aux ſentimens de la nature : auſſi, le nombre de ſes ſectateurs devint-il prodigieux. Cependant ſa Philoſophie n'étoit pas la ſeule alors qu'on diſtinguât dans la Grèce (2) & qu'on eſtimât en la décriant. Le Péripatéticiſme avoit paru ; *Ariſtote* avoit été perſécuté ; mais il laiſſoit une Secte après lui, qui reprit de nouvelles forces, & le vengea bien par les perſécutions qu'elle fit éprouver à ſon tour, lorſque ſes dogmes les moins ſolides, adoptés, après pluſieurs ſiècles, par les Arabes, & tranſportés avec eux dans l'Occident de l'Europe, furent enfin devenus le plus ferme appui de la Scholaſtique : la matière, la forme & la privation, tels ſont les principes des Corps qu'on reconnut avec Ariſtote (3). Il n'avoit pu mieux définir la matière, qu'en ſe conformant à ce qu'en avoit dit Ocellus. Il appella la forme, ce qui modifie la matière, ſubſtance des êtres, ou ce qui les fait en particulier ce qu'ils ſont ; & la privation, un retranchement de la forme & des accidens de la matière. La privation & la forme faiſoient donc exiſter les quatre élémens des Péripatéticiens, & les faiſoient paſſer continuellement d'un état dans un autre. Des ſubtilités auſſi frivoles, traitées dans des volumes *in-folio*, & les catégories, autres ſortes d'abſtractions ſur la penſée, plus inintelligibles encore, firent entièrement oublier les apperçus & les obſervations phyſiques, dont quelques-uns des Ouvrages d'Ariſtote ſont remplis. On vit les Péripatéticiens Arabes ſe diviſer dans leurs Commentaires, & les Scholaſtiques ſe livrer à des diſputes interminables ſur les formes ſubſtantielles ; deux partis oppoſés, les Réaliſtes & les Nominaux (4), ſe haïr & ſe battre pour des chimères.

(1) *Plutarque de Placit. Lib. 1, de principiis.*

(2) On ne doit pas s'attendre à trouver ici les noms de Socrate, de Platon, & de quelques autres Philoſophes. L'examen hiſtorique des opinions ſur les principes des corps, n'eſt pas une hiſtoire complette de la Philoſophie ; mais la crainte d'être inexact, m'oblige à rappeller des noms vraiment obſcurs : Sextus Empiricus (*Adverſus Mathematicos, page* 307 *de corpora*,) a fait mention d'un certain *Hippon* & d'*Œnopides*, dont l'un admettoit pour premiers principes le feu & l'eau, l'auttre, le feu & l'air.

(3) *Ariſtote opera omnia paſsìm.*

(4) La diſpute entre les deux ſectes, ou branches péripatéticiennes, fut ſi vive, qu'on en vint aux mains en Allemagne, & qu'en France, Louis XI fut obligé

chimères. Peut-être disputeroit-on encore, si *Descartes* n'avoit enfin opposé une Philosophie nouvelle à celle qu'on cultivoit depuis tant de siècles, & qu'une aveugle admiration, dont on a peine à se défendre pour l'antiquité, garantissoit toujours des atteintes que plusieurs esprits judicieux avoient osé lui porter.

Descartes (1), après avoir nié l'existence & la possibilité du vide, & défini la matière uniquement par l'étendue, la supposa divisée en trois élémens, dont il assigne l'ordre de génération, la figure & les qualités sensibles. Matière subtile, globuleuse & rameuse, ou l'être lumineux, transparent & opaque. C'est avec ces matériaux transportés & dirigés par des lois de Mécanique, qu'il construisit l'Univers. Au commencement, toutes les parties de la matière étoient d'une grandeur égale ; mais dès qu'elles eurent été mises en mouvement chacune sur son propre centre, elles se brisèrent par le frottement. Les parties les plus subtiles furent détachées des autres par la violente agitation du tout, & poussées en ligne droite pour former le soleil & les étoiles fixes ; d'autres parties extrêmement déliées aussi, d'une forme sphérique, d'une quantité déterminée, & par cette raison, encore divisibles, furent poussées par des chemins obliques, pour former les cieux & les tourbillons. Enfin, les parties grossières qui restoient, étant moins propres au mouvement à cause de leur grossièreté & de la différence de leur configuration, durent nécessairement s'accrocher, se lier ensemble pour former notre globe ; les autres planètes & les comètes. Quoique notre terre soit principalement formée de la matière opaque du troisième élément, il entre cependant, dans sa composition, beaucoup de parties du premier, tant vers le centre de la terre que vers sa superficie, sur laquelle cette partie si subtile est continuellement élancée par l'action du Soleil. Descartes, dans une longue suite de raisonnemens & de suppositions, dont l'enchaînement étonne, déduit encore de ses trois élémens primitifs, l'origine & les propriétés de l'air, du feu, de l'eau, de tous les mixtes & de beaucoup de phénomènes généraux dans la nature. Une Philosophie qui, d'abord avoit affiché le doute méthodique, & qui finissoit ensuite par tout expliquer, devoit tôt ou tard être accueillie, & l'on conçoit aisément pourquoi dans les Ecoles on l'embrassa de préférence aux dogmes d'Epicure qui, dans le même tems, furent renouvellés &

---

de défendre la lecture des Livres des Nominaux. Rucelin & Ocham étoient ses chefs de ce dernier parti. Scot se distingua à la tête des Réalistes.

(1) *Principia Philosophiæ naturalis.*

défendus avec force, par l'éloquent & vertueux *Gaſſendi* (1), dont le nom eſt plus cher à la Provence, depuis qu'une célèbre Académie & le public, ont applaudi à ſon éloge (2). Ces Grands-Hommes qui venoient d'opérer une révolution utile aux progrès des Sciences, furent bientôt attaqués dans leurs propres opinions, & jugés avec la même liberté de penſer, dont ils avoient montré l'exemple. Les Phyſiciens ne furent pas tous également ſatisfaits de la manière dont Deſcartes & Gaſſendi conſidéroient les principes des Corps, & l'on vit paroître encore deux fameux ſyſtèmes : ce ſont ceux de Boyle & de Leibnitz.

Boyle, après beaucoup de réflexions & de recherches, crut avoir dévoilé la nature & trouva beaucoup de Partiſans. Loin d'admettre un certain nombre d'élémens primitifs, & d'avouer la diſtinction lumineuſe qu'on avoit déjà fait en Chimie des principes des Corps & des Elémens, ce Phyſicien aſſura (3), que la matière de tous les êtres eſt une même ſubſtance étendue, diviſible, impénétrable ; que les ſeules modifications dans la grandeur, la figure, le repos, le mouvement & la poſition reſpective des parties, forment la différence des Corps de la nature, où l'on ne peut trouver d'élément inaltérable. Cette doctrine bien moins raiſonnable que toutes celles qui ſuppoſent dans la matière des parties inaltérables, n'étoit pas abſolument nouvelle. Mais, en l'appuyant ſur une ſuite d'expériences chimiques, il lui donna tout le prix de la nouveauté, & une ſolidité apparente qui ſéduit encore beaucoup de Phyſiciens. Cependant, après avoir lu divers Ecrits de Boyle, où ſont expoſées ſes vues ſur la nature des Corps & ſes objections contre d'autres ſyſtèmes mieux prouvés mais peu connus, on convient ſans peine, avec ſes anciens Adverſaires, que les expériences, en faveur de ſa théorie, ſont illuſoires ; qu'il n'auroit pas dû décrier les Chimiſtes en profitant de leurs travaux, & moins encore leur reprocher à eux ſeuls le goût des hypothèſes, dont il étoit facile de prouver que la phyſique avoit été dans tous les tems plus avide ; enfin, que ſes objections mêmes contre la doctrine chimique & contre ſon utilité, montrent aſſez qu'il n'avoit pas toujours entendu ou qu'il avoit affecté de ne pas entendre leur langage. Quoique Boyle ait adopté des erreurs contre leſquelles on eſt aujourd'hui prémuni, convenons pourtant qu'il a, ſur ſes Prédéceſſeurs, l'avantage d'avoir diſcuté l'une des queſtions

(1) *Gaſſendi opera omnia.*

(2) Eloge de Gaſſendi, par le R. P. Menc, couronné en 1767 par l'Académie de Marſeille.

(3) *Boyle ſeptical-Chimiſt. of origine of forms and qualities.*

les plus importantes de la Philosophie naturelle par la seule voie qui pouvoit être utile, celle de l'expérience. Il s'en faut bien que *Leibnitz* ait traité cet objet de la même manière (1). Son esprit méditatif & profond s'égara sur les traces de Pythagore. La matière n'est point un être assez simple, assez décomposé, qui puisse donner, par l'idée qu'on s'en forme, la raison suffisante de sa propre existence & de celle des Corps; or, rien n'existant sans une raison suffisante, il faut, disoit Leibnitz, puisqu'il y a des composés, qu'il y ait aussi des êtres simples : ce sont les unités ou monades. Chaque monade en particulier, parce qu'elle est simple, n'a ni parties, ni étendue, ni lieu, ni mouvement; rien de tout cela ne lui peut convenir. Ce qui la distingue positivement, ce sont des perceptions qui représentent l'Univers, & une force qu'elle a pour les produire. De ces perceptions ou représentations différentes, dont chaque monade est susceptible, résultent des rapports généraux entre toutes les monades, & ces rapports changent continuellement en suivant les lois d'une harmonie préétablie. Dans ce systême, comme dans tous ceux où se présentent des expressions vagues, sans idées fixes & déterminées, on reconnoît bien évidemment que l'abus des abstractions & des mots, a toujours été la source des erreurs les plus accréditées. Lorsque Leibnitz & ses disciples ont assigné les unités ou monades pour élémens des choses, lorsqu'ils ont dépouillé ces monades de tous les attributs qui conviennent à des Corps pour les définir par des perceptions & par une force qui leur est propre, ont-ils réellement offert à l'esprit un objet fixe & déterminé? n'ont-ils pas réalisé des abstractions, abusé de quelques mots qui, passant du sens propre au figuré, ne sont plus que des métaphores absolument vides d'idées & sans objet? N'est ce pas comme s'ils s'étoient bornés à dire qu'il y a de l'étendue, parce qu'il y a quelque chose qui n'est point étendu; qu'il y a des Corps, parce qu'il y a quelque chose qui n'est pas corps? Les Egyptiens avoient donné le premier exemple d'un vice de raisonnement aussi répréhensible, & les Physiciens modernes, après bien des détours, se sont trouvés au même point d'où ceux-là sont partis. Ils n'ont pas soupçonné que la matière indéterminée, de quelque manière qu'on veuille la définir, est une notion abstraite qui se forme en cessant de penser aux qualités distinctives des Corps, pour ne considérer que leurs propriétés communes & générales, qu'ils déduisoient, par conséquent, l'origine des Corps d'un principe qui n'a point d'existence réelle hors de l'imagination,

(1) Voyez ses Ecrits de Métaphysique, Recueil publié à Amsterdam en 1720, 2 vo. in-12.

dont il eſt l'ouvrage. C'eſt cependant par-là que les Phyſiens ont ouvertement attaqué le Leibnitiſme. *Hartzoëker*, entre autres, écrivit contre cette doctrine, qu'il appella les imaginations creuſes & chimériques de M. Leibnitz. Un ton de critique auſſi amer n'étonne plus, quand on ſe rappelle qu'Hartzoëker avoit auſſi pris la peine d'établir un ſyſtème ſur les principes du monde (1), & qu'il n'eut pas le plaiſir de compter un ſuffrage en ſa faveur. Ses obſervations microſcopiques l'avoient conduit à penſer qu'il voltige dans les airs une infinité d'animalcules primitif, que l'homme & les animaux prennent ou par reſpiration, ou avec les alimens, & qui viennent ſe rendre aux organes pour ſervir à la propagation des eſpèces. Remontant enſuite aux principes univerſels, il diſtingua deux élémens ; l'un, entièrement homogène, toujours en mouvement & parfaitement fluide ; l'autre, compoſé de divers petits corps abſolument durs & inaltérables, qui, nageant dans le premier élément, forment, par leur rencontre & par leur aſſemblage, les Corps de l'Univers.

Ce ſyſtème, le dernier qu'aient imaginé nos Phyſiciens modernes (2), & certainement le plus mal accueilli, valoit portant bien la plupart de ceux que les Ecoles de Philoſophie ont ſucceſſivement adoptés. On a vu, par l'expoſé précédent, que toutes ces opinions roulent ſur un petit nombre d'idées générales ; & il ſemble que les Auteurs depuis long-tems, ont pris à tâche d'en épuiſer toutes les combinaiſons poſſibles, en admettant, tour-à-tour, pour principes des corps, la matière homogène ou compoſée de ſubſtances diverſes, chacun des quatre élémens vulgaires, pluſieurs de ces élémens, ou tous enſemble. Il n'eſt pas étonnant que les Chefs de Secte ſe ſoient plus ou moins livrés à cette manière vague de Philoſopher ; le plaiſir oiſif de la méditation, entraîne les grands génies, & l'extrême facilité avec laquelle l'eſprit le plus ordinaire peut s'ouvrir à de ſemblables idées, leur a valu des Sectateurs ſans nombre. Ces Sectateurs ardens les euſſent abandonnées, s'il eût fallu pourſuivre l'objet de leurs études dans des travaux pénibles & diſpendieux. Ce n'eſt pas aujourd'hui, par le diſcrédit où ſont tombées ces opinions, qu'on doit juger de leur valeur ; pour les rejeter ſans injuſtice, il faut connoître encore les opinions des Chimiſtes, leur manière de philoſopher ſur le même objet, & ſur les faits généraux qui ſont les réſultats utiles de leurs recherches.

---

(1) *Hartzoëker*, Principes de Phyſique.

(2) Dans ce ſiècle & dans ceux qui l'ont précédé, les Philoſophes ont propoſé beaucoup de ſyſtèmes ſur la génération des êtres, ou la formation des corps organiſés & vivans ; mais l'expoſé de ces ſyſtèmes, qui ſe rapportent à un tout autre ordre de connoiſſances, ſeroit ici fort étranger.

EXAMEN

D'une partie des Objections de M. DE MORVEAU, insérées dans le Journal de Physique, mois de Janvier 1777, page 61 & suivantes, contre le systême de M. BARBERET, sur la formation de la Grêle;

Par le Docteur CHAMBON.

ON conçoit, sans doute, que la formation de la grêle peut avoir lieu sans l'aide des sels répandus dans l'air; car, quand des molécules d'eau, dispersées dans l'athmosphère, viennent à se réunir par leur rencontre; si elles sont exposées alors à un degré de froid capable d'opérer la congélation, il se formera de petites masses de glace, & c'est la grêle ou la neige, selon l'état de densité où elles se trouvent. Mais, quand on réfléchit un moment sur les phénomènes qui précèdent & qui accompagnent d'ordinaire la chûte de ce météore (la grêle), on est bien tenté de suivre l'opinion de M. Barberet.

D'après les propositions sommaires que cite M. de Morveau, il paroît que M. Barberet regarde les sels contenus dans l'athmosphère comme cause en partie, de la congélation des vapeurs aqueuses, & servant, sur-tout, à donner plus de densité à ces petits glaçons; car on lit, page 61. » Quoique nous sachions bien, par l'expérience » journalière, que la glace devient plus froide par le mélange des » sels, il n'y aura aucune raison d'en conclure qu'ils contribuent à la » formation de la grêle, tant qu'il n'y aura aucune preuve de l'existence de ces sels dans l'athmosphère, tout au moins dans les nuages; tant qu'on n'aura pas expliqué comment ces sels produisent » une plus forte condensation en été qu'en hiver; comment, après » avoir contribué à la congélation der vapeurs, ils pourroient s'en » séparer au point qu'il n'en restât aucune partie dans ces petits » solides ».

Avant d'écrire ma réflexion sur l'objet que j'examine, j'avoue sans peine, que ce n'est qu'avec crainte que je propose ici mon sentiment M. de Morveau jouit d'une réputation trop méritée parmi les Savans, pour que sa manière de voir ne soit, pour ainsi dire, une loi dans la Physique; j'espère toutefois qu'il ne me saura pas mauvais gré

d'oser hasarder, sur le même sujet, des observations que j'avois faites il y a déjà long-tems, & que je crois conformes à celles de M. Barberet: au reste, je n'ai pas lu son Mémoire, & j'avertis d'avance, que s'il y a quelque chose de mal conçu dans ce que j'écris, cela n'aura rien de commun avec la doctrine de ce Physicien.

Pour connoître s'il y a effectivement des sels quelconques dans l'athmosphère, il me paroît essentiel de considérer sommairement si cet espace immense, occupé par un élément qu'on nomme *air*, peut contenir des substances étrangères, & si, parmi celles-ci, il peut se rencontrer des sels de quelque nature qu'ils soient.

C'est une chose bien connue aujourd'hui des Physiciens, que l'affinité de l'air avec l'eau. On sait que ces deux élémens sont mêlés ensemble d'une manière si intime, que toutes les tentatives qu'on a faites jusqu'à présent, pour priver l'eau de tout l'air qu'elle contient, paroissent avoir été sans succès. M. Homberg (1) renferma, sous un récipient de l'eau, qu'il purgea d'air à diverses reprises, pendant deux ans; l'eau se congéla d'abord par les extrémités, & il resta au milieu un cylindre opaque rempli de bulles d'air, qui ne purent sortir à travers la voûte de glace. Mais, quand il seroit vrai que, par une longue ébullition ou par la suction, on parviendroit, comme le prétendent plusieurs Physiciens (2), à priver entièrement l'eau de l'air qu'elle contient (ce que je ne pense pas & M. Musschenbroeck est du même avis (3), les moyens qu'on emploie n'étant point ceux dont la nature se sert elle-même dans la circonstance que j'examine, cela ne détruiroit point ma proposition, qui est confirmée d'ailleurs par une grande quantité d'expériences décisives. On sait que quand on a pompé l'air d'une quantité d'eau donnée, il s'y insinue de nouveau avec une certaine vîtesse (4) jusqu'à ce qu'elle en soit saturée, jusqu'à ce qu'il soit dissout dans sa masse, comme parle s'Gravesende (5). Il n'est pas moins difficile de priver d'eau, l'air de l'athmosphère; il en est toujours rempli pendant les plus grandes chaleurs, comme les plus grands froids: pendant sa plus grande sécheresse apparente, il contient toujours une certaine quantité de cet élément. Tous les Chimistes savent que quelques précautions qu'on prenne pour conserver

(1) Mémoire de l'Académie Royale des Sciences, Tome X. page 255, année 1693.

(2) M. de Mairan, Dissertation sur la formation de la Glace.
Renaldini, Journal de Venise, Septembre.

(3) Musschenbroeck. *Acad. del Cimento*, pag. 71.

(4) M. l'Abbé Nollet, Physique Expérim.

(5) S'Gravesende, Tome 2, n°. 2131.

fec l'alkali fixe du tartre, dès qu'il a le contact de l'air, il s'empâte & se réfout en liqueur (1), ou pour parler le langage des Artistes, il tombe en *deliquium :* ce qui ne peut arriver, que parce que les vapeurs aqueufes, répandues à la furface du globe, font très-confidérables.

J'ai déjà montré qu'il y avoit beaucoup d'eau dans l'athmofphère, & cela doit s'entendre de tous les tems & de tous les lieux (2).

On regarde encore comme un attribut effentiel aux fels, d'être folubles dans l'eau; & cet attribut que tous les Chymiftes, tant anciens que modernes, leur ont reconnu, leur eft tellement propre, que tous les corps diffolubles dans l'eau, comme les gelées, les gommes & les mucilages, ne le font qu'à raifon de leurs parties falines (3). Or, toutes les fois qu'une eau faturée de fel quelconque fera expofée au contact de l'air, elle emportera donc avec elle, en s'évaporant, une portion des fels qu'elle contient. C'eft une petite partie, fans doute; mais il eft ici queftion de prouver feulement, qu'il en exifte dans l'athmofphère. On trouve dans le *Val Subbia*, en un lieu appellé *Mezzane*, une prairie dont quelques cantons reftent toujours deffé-chés & dépouillés d'herbes, qui fournit des criftaux reffemblant parfaitement au nitre (4). L'Auteur de cette obfervation, pour prouver qu'ils font dus aux fels contenus dans la rofée qui fe dépofe dans ces lieux, ajoute qu'il avoit pris la précaution de les enlever le foir à diverfes reprifes, & qu'il en avoit toujours retrouvé le lendemain, de nouveaux dans les mêmes lieux. Les brouillards qui s'élèvent des eaux de la mer, ont une action trop prompte fur les ferremens qu'on emploie dans les habitations des environs : action due (5) à l'abondance des fels qu'ils contiennent. C'eft par-là qu'on peut rendre raifon des pluies falées qu'on a (6) vu tomber à quelques lieues de la mer (7). Il faut ajouter à ces caufes de la préfence des fels dans l'athmofphère, les exhalaifons qui s'élèvent de la furface de la terre, qui font le produit des fermentations de toute efpèce, de

---

(1) Elémens de Chimie de M. Macquet.

(2) *Van-Helmont, Edit 4a. Lugduni* 1655, pag. 41.

(3) Elémens de Chimie de Junker, fuivant les principes de Becker & de Stall, *p.* 5, chap. 1.

(4) *Philof. Tranf. ann.* 1665, *ann.* 1683, *n°.* 83, *art.* 7.

(5) *Philof. Tranf. ann.* 1674, *N°.* 104, *art.* 1.

(6) Model, *Vom Perfifchen falze*, page 29.
Spon, Voyages. Tom. 1, page 230.

(7) Borrich. *apud Barthol, Cent.* 3, *Epift.* 97, *p.* 424.

la putréfaction des animaux, de celle des végétaux, des vapeurs sulphureuses arsénicales, &c. &c.

Il existe un acide universellement répandu dans la nature : on ne peut méconnoître sa présence dans les trois règnes. Les pierres calcaires répandent, quand on les frotte l'une contre l'autre, une odeur sulfureuse (1) très-pénétrante. Les cristallisations régulières qu'on y remarque souvent, ne peuvent avoir une autre cause. Puisque toutes les mines métalliques contiennent une quantité de soufre très-considérable, il est de même de la plus grande partie des pyrites (2). Rien ne prouve davantage son abondance dans les entrailles du globe, que son union aux terres métalliques qui appartenoient précédemment au règne animal; parce que ces exemples nous apprennent que son union avec ces substances ne peut pas être très-ancienne. On trouve de ces sortes de pétrifications, qui sont devenues ensuite des pyrites martiales ou d'un autre genre, dans tous les Cabinets (3); presque toutes les espèces de végétaux participent de cet acide; le suc exprimé de bois de chêne a une saveur vitriolique, & sa combinaison avec les métaux, par les procédés convenables, donne de véritable vitriol; avec l'alkali fixe, il forme du tartre vitriolé (4). M. Pott croit avec tant d'assurance, qu'il se trouve aussi dans le règne animal, qu'il imagine *qu'aucun Chimiste ne puisse douter de cette vérité* (5).

Il y a long-tems qu'on l'a reconnu dans l'athmosphère; l'alkali fixe du sel marin, exposé à l'air, a repris une assez grande quantité d'acide pour pouvoir être distillé de nouveau jusqu'à une troisième fois, & il a toujours donné de l'esprit acide (6). M. le Baron d'Holbac, dans sa Traduction des Œuvres de Henkel (7), dit, en note, que l'esprit qu'on retire de cet alkali comme du *caput mortuum* du vitriol exposé à l'air, est dû à la présence, non d'un acide fourni par l'athmosphère, mais de celui qui restoit uni à sa base, & qui en a été dégagé par l'humidité de l'air. Mais, quand cette assertion

(1) Zimmerman, *Dissert. de Sale primigenio.*

(2) Œuvres de M. Henkel Pyritol. Chap. 3, page 45, trad. imprimé à Paris en 1760.

(3) Swedenborg. *Regnum minerale min. Cup.* Tome 3, p. 413.

(4) Elém. de Chim. de Junker.

(5) Dissertation Chymique de M. Pott, trad. Tome 2, de l'acide des anim. page 478.

(6) Lémery, Cours de Chimie, quatrième édition de Baron, page 444.

(7) Henkel, *Flora saturnisans.*

seroit

feroit aussi certaine qu'il l'assure, on ne peut disconvenir de la neutralisation de l'alkali fixe exposé à l'air. J'ai vu une planche de sapin (c'est Willam Gould, du Collège de Wahdam, à Oxford, qui fait cette observation (1) humectée du nitre fixé, se couvrir de congélation qui étoient des cristaux d'un nitre inflammable, parfait. La liqueur du nitre fixé ayant repris son acide propre, comme si on eût versé de l'esprit de nitre en pareille quantité. On trouve dans tous les Livres des faits qui confirment celui que je viens de rapporter.

J'ai assez prouvé l'existence des sels répandus universellement dans toute la nature : voyons maintenant de quelle influence ils sont dans la formation de la grêle & dans sa condensation. Les Académiciens de Florence (2) ont trouvé que la congélation devenoit plus prompte par le secours des sels, ce qui veut dire que le froid s'augmente singulièrement par leur présence. On peut s'en convaincre en lisant le détail des expériences que faisoit Fahrenheit, en mêlant de l'acide nitreux, marin & vitriolique, avec la glace pilée, pour obtenir le plus grand froid possible (3); mais c'est un point qui n'est pas contesté par M. de Morveau : il convient aussi que s'il est possible de trouver des sels répandus dans l'athmosphère, ils donneront plus de solidité aux petits glaçons qui forment la grêle; ce qui vient du principe précédent; savoir, qu'ils augmentent le froid de l'air, d'où la plus grande cohérence des molécules aqueuses, parce que le principal effet du froid est de rapprocher davantage les principes dont les mixtes sont composés.

M. de Morveau demande ensuite pourquoi la condensation de la grêle opérée par ces sels, est plus considérable en été qu'en hiver ? Il me semble qu'il y a plusieurs réponses à faire à cette question; la première, c'est que l'évaporation des sels doit être moins grande en hiver, parce que la plupart d'eux étant le produit de la fermentation, de la putréfaction, des effervescences de toute espèce, & ces opérations exigeant un certain degré de chaleur, il est tout naturel de penser qu'ils sont alors en moindre quantité dans l'athmosphère, d'où il suit que leur effet doit être moindre sur les molécules aqueuses qui se congèlent. 2°. Il est prouvé que la glace qui se fait par un grand froid, est toujours moins transparente (4), parce que la masse de l'eau étant congelée trop subitement en molécules, elles

---

(1) *Philos. Trans. ann. 168 & trois quarts*, N°. 156, *art.* 3. Boyle, *Histori, of the ais.* p. 43.

(2) *Acad. del. Cimento saggio d'Experien.*

(3) Boerhaave, édit. Lond. p. 61.

(4) M. Mariote, Journal des Savans, année 1672, 29 Février.

ne peuvent s'arranger ſuivant l'ordre qu'elles affectent d'ordinaire (1). Celles de l'air ſont éparſes dans toute ſon étendue, parce que les particules d'eau, entre leſquelles elles ſe trouvent comprimées, ſont devenues dures & inflexibles, avant que ces petits amas d'air aient pu ſe réunir & reprendre leur figure ſphérique (2) : c'eſt par-là qu'on peut expliquer la queſtion propoſée. En hiver, les évaporations aqueuſes n'ont pas beſoin d'être extrêmement élevées dans l'air ; elles ſont ſaiſies par le froid, avant qu'elles puiſſent ſe rapprocher aſſez pour former une maſſe ſolide, & au lieu de grêle, il ſe forme de la neige ; c'eſt pourquoi on ne remarque de grêle en cette ſaiſon, que lorſqu'il y a eu des jours aſſez chauds pour exalter les ſubſtances, deſquelles ſe forment les météores ignés qui accompagnent la grêle, comme l'obſerve lui-même M. de Morveau (3). Mais quand les chaleurs de l'été ont deſſéché la terre pendant long-tems ; quand elle eſt brûlée par les rayons du ſoleil, toute l'humidité qui l'abreuvoit s'eſt diſſipée en vapeurs dans les airs. L'athmoſphère ne contient jamais autant d'eau, que quand les chaleurs ont été exceſſives & de longue durée, parce que les molécules de cet élément ſont dans l'état de plus grande diviſion poſſible, & qu'elles ſe trouvent répandues au loin, dans le grand eſpace qu'elles habitent. Vous concevez bien, diſoit Boerhaave à ſes Auditeurs (4), qu'à proportion qu'elles s'élèvent dans les régions ſupérieures de l'air, elles ſe trouvent plus éloignées les unes des autres, & reſtent ainſi diſperſées dans l'immenſité des cieux : c'eſt alors que toutes ces ſubſtances volatiliſées par le feu auquel elles ſont expoſées, emportent avec elles des parcelles de tous les corps avec leſquels elles ſont en contact. Les eſprits recteurs, les huiles eſſentielles, les ſoufres, les alkalis volatils, les exhalaiſons de toute eſpèce, s'emparent d'une portion des mixtes qui les contenoient, & l'enlèvent avec eux dans les nuées. On conçoit ſans peine que des principes de nature ſi différente, venant à ſe rencontrer, forment des combinaiſons ſans nombre. C'eſt-là que les ſels, aidés de l'action du froid des couches élevées de l'athmoſphère, concourent efficacement à la congélation des molécules aqueuſes ; mais elles ſe réuniſſent lentement, parce que leur éloignement ne permet pas qu'elles ſe confondent en une même maſſe, avec autant de vîteſſe que cela arrive dans les ſaiſons tempérées où elles ſont moins iſolées, & par conſéquent plus ſuſceptibles d'être

(1) Diſſert. de M. de Mairan, pages 118, 291 & 359.

(2) Expériences Phyſico-Méchan. d'Hauxbée, avec des Remarques de M. Deſmareſt. Tom. 2, page 404.

(3) Page 63.

(4) Elém. de Chim. de Boerh.

réunies dans un moment. Dans le premier cas, elles peuvent être arrangées d'une manière plus fixe, parce que les mouvemens de chaque particule s'exécutent en liberté : dans le second, c'est le contraire ; elles s'entassent avec confusion, parce qu'elles sont poussées vivement les unes contre les autres, & que leur nombre est considérable. On explique par-là pourquoi, en été, il tombe de la grêle plus ou moins dense, plus ou moins grosse, plus ou moins chargée de substance étrangère ; parce qu'il y a des vents plus ou moins froids, & qu'ils sont susceptibles de divers degrés de vîtesse, &c. &c.

Enfin, *comment pourroit-il arriver*, ajoute M. de Morveau, *que les sels répandus dans l'athmosphère, après avoir contribué à la congélation des vapeurs, pourroient s'en séparer au point qu'il n'en restât aucune partie dans ces petits solides ?* Premièrement, quand même on ne rencontreroit pas un atome de parties étrangères dans ces petits glaçons, on ne doit pas en conclure qu'il n'y a aucun sel dans l'athmosphère qui puisse aider leur congélation ; parce que ceux dont on s'est servi pour augmenter le froid des liquides qu'on exposoit à leur action, n'étoient pas mêlés avec eux ; c'est-à-dire, que quand on veut obtenir un froid plus actif que celui de l'athmosphère, on environne de glace pilée un vase rempli du liquide qu'on veut exposer à ce degré de froid, & on verse sur cette glace les acides qu'on emploie : voici les expériences de Messieurs Boerhaave, Nollet, de Mairan, &c. Le mélange intime des sels avec l'eau n'est donc pas nécessaire pour opérer sa congélation ; leur présence semble seulement exciter un plus grand degré de froid qui la détermine. C'est ainsi qu'on doit expliquer comment ils agissent sur les vapeurs contenues dans les premières couches de l'air : on sait que les plus élevées sont les plus froides, & qu'elles le sont d'autant plus, qu'elles recevoient moins de chaleur de la part des inférieures. Or, quand les vapeurs aqueuses les plus pures, sont parvenues au plus haut point d'élévation où elles puissent atteindre, celles qui sont plus chargées de parties étrangères restent plus rapprochées de la surface du globe ; ce sont donc ces dernières qui mettent obstacle à la communication de la chaleur d'en-bas avec les nuages les plus élevés, & qui facilitent leur congélation.

Mais les sels, au lieu de favoriser la congélation, dans le sens que l'entend M. de Morveau, ne servent au contraire qu'à la ralentir. Tout le monde sait que l'eau la plus pure est la plus facile à congeler, & que plus elle est mêlée de parties hétérogènes, plus elle résiste aussi à l'action du froid (1) : d'ailleurs, M. de Morveau ne dit pas

(1) Hist. de l'Acad. Royale des Sciences, Tome 2, page 60.

qu'il ait foumis à des expériences quelconques une certaine quantité de grêle ; je ne connois perfonne non plus qui ait fait fur cet objet des recherches particulières. Il ne paroît donc pas qu'on foit en droit de conclure que ces petits glaçons ne contiennent rien de falin. Mais, quand cela feroit vrai, il ne faudroit pas en inférer que l'athmofphère fût privé d'exhalaifons falines ; on pourroit croire feulement que l'eau la plus pure, comme la plus élevée & la plus expofée à l'action du froid, fert à former la grêle ; & que celle des couches inférieures, qui contient les fels répandus dans l'air, tombe en pluie, foit avec la gréle, foit avant ou après elle.

Eft-il certain que la neige ou la grêle ne contienne rien d'étranger? Les vapeurs qui s'élèvent de la terre pour former la rofée, ne font-elles pas les mêmes que celles qui entrent dans la formation de la grêle ou de la neige, felon la faifon, le froid de l'air, leur degré d'élévation, &c. Difons mieux, quand l'athmofphère fe débarraffe des exhalaifons qu'il foutenoit, elles peuvent tomber en forme de pluie ou de grêle indiftinctement, felon le degré de froid où elles auront été expofées ; ainfi on doit admettre l'analogie des principes entr'elles. Or, il eft prouvé, par des obfervations nombreufes, que la rofée diftillée donne des réfultats falins, capables de faire fur le verre, une tache que l'huile de tartre ni l'eau-forte (1) n'ont pu enlever, malgré qu'on ait long-tems frotté le verre taché avec ces deux fubftances. Un grand nombre de Chimiftes font perfuadés que la neige (2) qui tombe après un tems de féchereffe affez long, quand les froids n'ont pas encore été confidérables, contient quelques portions de nitre. On fait mention d'une pluie de feu qui tomba pendant un violent orage (3), accompagnée de la grêle & de la foudre ; on ne put l'éteindre (la pluie) en verfant de l'eau dans les endroits où elle s'étoit ramaffée. Le mouvement, l'agitation de l'air ne l'empêchoit pas non plus d'être toujours enflammée. Quelle quantité de foufre, de fels de toute efpèce, ne falloit-il pas pour créer un météore fi épouvantable ? Qui ofera affurer que la grêle qui l'accompagnoit, ne contenoit rien des fels qui avoient fervi à lui donner naiffance ?

Il fuit, de ce que j'ai dit, qu'il y a des fels dans l'athmofphère ; qu'ils font plus abondans en été qu'en hiver ; que leur action, dans la formation de la grêle, doit être relative à leur quantité : donc,

---

(1) *Reip. Litter.* Tome 1, page 590.

(2) Elém. Chim. Boerh.

(3) *Act. Britann. Comp.* 11. 143.

la condensation de la grêle doit être plus considérable en été qu'en hiver, considérée dans ce sens : qu'il n'est pas nécessaire qu'on retrouve des sels dans la grêle, pour prouver qu'il y en a dans les airs ; enfin, qu'il y a lieu de penser qu'elle en contient la plupart du tems.

MÉMOIRE

DE PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE,

Sur quelques propriétés de l'Air inflammable,

Lu à la Séance publique de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Dijon, le 17 Août 1777;

Par M. CHAUSSIER, de Dijon.

DANS ces derniers tems, l'air est devenu l'objet des recherches les plus curieuses & les plus importantes. Maintenant il est démontré, par des expériences multipliées, que ce fluide entre essentiellement dans la combinaison de tous les corps, même les plus solides; qu'il se fixe dans leur substance, en perdant son élasticité, sa compressibilité; mais en décomposant ces corps, en désunissant leurs principes élémentaires, on le rétablit facilement sous sa forme primitive; on le régénère; on le revivifie en quelque sorte : cependant, comme le remarque si bien l'illustre Physicien, au zèle & aux talens duquel nous devons l'institution & la publication d'un Cours de Chimie dans cette Ville (1). » Quoique l'air soit essentiellement le même » dans tous les mixtes, au moment qu'il s'y unit, il en sort toujours » avec des qualités différentes ». Ce qui ne doit pas surprendre un Physicien accoutumé à observer les phénomènes de la nature. En effet, de même que nous voyons, en Chimie, les substances volatiles entraîner une portion de leur base, les précipités conserver une portion du précipitant : ainsi l'air, en se dégageant des différens mixtes dont il fait partie, brise ses entraves, mais conserve le vestige

(1) M. de Morveau, dans l'excellent Ouvrage intitulé : *Elémens de Chimie théorique & pratique, rédigé dans un nouvel ordre, pour servir aux Cours de l'Académie.* A Dijon, chez Frantin, 1777, page 327 du Tome premier.

de ses liens, & entraîne toujours quelques-uns des principes les plus fugaces, & avec lesquels il a le plus d'adhérence; de là, une grande variété dans ces effluves aériens, que l'on obtient par la dissolution ou la décomposition; de là, les différentes dénominations de *gas* ou d'*airs alkalin*, *acide*, *nitreux*, *vitriolique*, *marin*, *spathique*, *inflammable*, *&c.* Mais entre tous ces effluves aériformes, celui sans doute qui présente les phénomènes les plus surprenans & les plus dignes de notre attention, est l'air que l'on nomme inflammable, par rapport à la propriété qu'il a de prendre feu lorsqu'on lui présente une bougie allumée. On sait que cet air, lorsqu'il est pur, brûle lentement, & donne une flamme peu sensible; au contraire, lorsqu'il est mélangé avec deux parties d'air commun, il fournit un grand jet de flamme, & s'allume avec explosion; on sait que cette espèce d'air, dangereuse pour la respiration, se retire en grande quantité, non-seulement du zinc, du fer, de l'étain, des charbons de terre, des substances animales; mais encore des végétaux & de tous les corps qui sont abondamment pourvus de phlogistique; on sait encore que cet air noircit subitement l'argent & ses dissolutions; qu'il perd son inflammabilité par l'agitation ou par un long séjour dans l'eau, & qu'alors il laisse déposer, à la surface de l'eau, une pellicule déliée qui présente diverses couleurs..... Telles sont jusqu'à présent les propriétés les plus généralement reconnues à l'air inflammable; mais il restoit encore à éprouver quel effet pourroit y produire le fluide électrique, lorsqu'il est concentré.

M. Priestley, dans ses nombreuses expériences, n'avoit pas oublié de soumettre les différens airs factices à l'étincelle électrique; mais c'étoit uniquement pour s'assurer si ces airs artificiels seroient de bons conducteurs; & c'étoit toujours à travers du verre & dans un tube hermétiquement fermé, qu'il faisoit ces expériences: aussi, cet ingénieux Physicien n'a-t-il observé d'autre phénomène, sinon que l'étincelle électrique, en traversant l'air inflammable, étoit d'une couleur pourpre ou rouge (1): ainsi il restoit toujours à savoir ce que pourroit faire l'étincelle électrique, tirée immédiatement dans l'air inflammable. Au premier coup-d'œil, il paroît difficile de se rendre maître de l'air, de le contenir suffisamment, de façon à lui imprimer directement le choc électrique; cependant, après quelques tentatives, je suis parvenu au but par le procédé le plus simple & l'appareil le moins compliqué.

A l'aide de quelques-uns des moyens connus, je remplis d'air

(1) Expériences & Observations sur différentes espèces d'air, par M. Priestley. Tome premier, page 78.

inflammable une veſſie bien ramollie, & j'attache à ſon goulot un tube conique de fer, de la longueur de 4 à 5 pouces; la petite extrémité de ce tuyau porte quelques pas de vis qui ſervent à monter une boule de cuivre percée d'un petit trou qui traverſe ſon axe, & communique à la cavité même du canal de fer. Quand la machine électrique eſt bien chargée, j'approche la boule du premier conducteur, & je dirige l'étincelle qui part ſur la petite ouverture de la boule de cuivre; auſſi-tôt l'air prend feu, & en preſſant le corps de la veſſie, j'ai un jet continu d'une flamme vive & orangée, que je puis augmenter & ſuſpendre à volonté, en preſſant plus ou moins le corps de la veſſie (1).

Lorſqu'à l'extrémité du canal de fer, je monte une boule percée de cinq à ſix trous éloignés l'un de l'autre de deux à trois lignes, j'ai autant de jets de flamme qui produiſent un effet ſingulier, & reſſemblent beaucoup à ces gerbes de feu que l'on voit dans les artifices. Au contraire, ſi ma boule n'eſt percée que d'un très-petit trou, j'ai alors un jet de flamme ſemblable à celui de la lampe des Emailleurs : ce qui m'a ſervi à beaucoup d'expériences, dont je rendrai compte dans la ſuite de ce Mémoire. Mais ſi, à la boule qui termine mon tube de fer, je ſubſtitue une pointe de métal, percée d'un petit trou, cette pointe devient lumineuſe; mais quelle que ſoit la force de l'électricité, l'air ſe diſſipe ſans s'enflammer (2).

Cette dernière circonſtance eſt bien propre à confirmer la théorie des Paratonnerres, & à faire ſentir, d'une manière frappante, les avantages que l'on doit en attendre, pour garantir les édifices de la foudre. En effet, quoique l'air renfermé dans la veſſie, & obligé de ſortir par le tube de fer, ait la plus grande diſpoſition à prendre feu; quoique la pointe ſoutire continuellement & avec force le fluide électrique; cependant, comme elle le tranſmet ſans exploſion, l'air ne peut pas s'enflammer, & de même que le danger de la foudre conſiſte dans l'éclat : ainſi l'inflammation de notre air dépend du choc & de la colliſion de l'étincelle électrique.

Après avoir obſervé avec quelle promptitude l'électricité, à l'aide de l'appareil que nous avons décrit, allume l'air inflammable, je crus obtenir le même effet, en renfermant une certaine quantité de cet

(1) Il eſt eſſentiel que l'air inflammable que l'on introduit dans la veſſie, ne ſoit pas mélangé avec une certaine quantité d'air commun; car ſans cette précaution, dès que l'on ceſſe de comprimer le corps de la veſſie, la flamme ſe communique dans ſon intérieur, & la fait crever avec une exploſion qui pourroit bleſſer la perſonne qui répète cette expérience.

(2) Voyez les figures 1, 2, 3, 4, planche première.

air dans une *bouteille de Leyde.* Pour cela, je pris un gros flacon garni en dehors & en dedans de feuilles d'étain; j'y introduisis une vessie à laquelle j'avois adapté un tube de fer terminé par une boule de cuivre percée dans son axe, comme pour les expériences précédentes. Après cela, je remplis d'air inflammable cette vessie, & je maintins tout cet appareil par un bouchon de liège au travers duquel passoit le tube de fer. Lorsque la bouteille étoit suffisamment chargée, avec un excitateur je tirois de l'ouverture de la boule, quelques fortes étincelles, mais toujours sans aucun succès. Quelque tems après, j'introduisis dans cette même vessie un mélange d'air commun & d'air inflammable; aussi-tôt, par la première explosion, l'air s'alluma rapidement, & détonna avec force, en faisant sauter fort loin le tube de fer & le bouchon de liège (1). Souvent j'ai répété cette expérience; quelquefois j'introduis seulement de l'air inflammable; mais je perce la vessie, pour établir une communication avec la portion d'air commun, réservé dans la bouteille de Leyde, & toujours j'ai obtenu les mêmes résultats. Je ne puis terminer cet article, sans avertir que cette expérience ne doit pas être répétée sans précaution; car si l'on emploie une bouteille trop foible, ou si l'on presse trop fortement le bouchon, il y aura à craindre que l'explosion vive & rapide qui se forme, fasse éclater la bouteille.

Sans doute, il seroit satisfaisant d'expliquer pourquoi un mélange d'air inflammable & d'air commun, produit une détonnation; mais ici cette discussion seroit étrangère à notre objet. Bornons-nous à faire remarquer & à prouver, par le fait, que l'air commun rend plus prompte & plus facile l'inflammabilité de l'autre espèce d'air; & reprenons la suite de nos expériences.

M. Priestley dit positivement (2) qu'il *a soupçonné que les métaux avoient peine à se fondre & à se calciner dans l'air inflammable;* un soupçon n'est pas une assertion, & je n'examinerai point si le doute de cet habile Physicien est autorisé par de bonnes raisons; que les métaux renfermés dans des vaisseaux clos, se calcinent difficilement au milieu de l'air inflammable, cela paroît très-probable; mais il est plus difficile d'entrevoir pourquoi ils auroient peine à se fondre. Quoi qu'il en soit, à l'aide de l'appareil que j'ai décrit, & en dirigeant sur des métaux le jet d'air enflammé, je les ai fondus avec la plus grande facilité; & une circonstance fort remarquable, c'est que leur fusion par l'air enflammé

---

(1) Voyez les figures 5, 6, 7.

(2) Expériences & Observations sur différentes espèces d'air, Tome premier, page 178.

exige

exige moins de tems & fournit moins de chaleur que par tout autre moyen : je m'en suis assuré par l'expérience suivante.

J'enveloppe la boule d'un thermomètre d'une feuille d'étain ; je dirige le jet d'air enflammé sur cette feuille de métal & je marque avec précision, l'instant où le métal coule, & le degré où parvient la liqueur du thermomètre. Après ceci, je recouvre la boule du thermomètre d'une feuille de même métal, & quelque moyen que j'aie employé, même le feu d'une lampe d'Emailleur, entretenu par un courant d'air, toujours il a fallu plus de tems, & la liqueur du thermomètre est montée plus haut. Un Physicien, également recommandable par l'étendue de ses connoissances & l'affabilité avec laquelle il daigne les communiquer (1), témoin de la promptitude & de la facilité avec laquelle je fondois ainsi des lames de plomb, d'étain, de zinc, pense que par ce jet de flamme, continué ainsi quelque tems, on pourroit espérer de fondre la platine ; mais cette expérience n'a pas été tentée (2).

Non-seulement l'air enflammé rend la fusion des métaux plus prompte & plus facile, mais encore il empêche la calcination. J'ai entretenu, pendant plusieurs minutes, un courant d'air inflammable sur une petite quantité d'étain fondu, & quoique ce métal se calcine très-aisément, je n'ai pas obtenu un atome de chaux. Mais, ce qui paroîtra plus surprenant encore, en dirigeant un jet d'air enflammé sur des chaux de plomb, de fer, de mercure (3), je les ai revivifiées en très-peu de tems, sans addition.

Peut-être croiroit-on que la flamme d'une lampe d'Emailleur, entretenue par un souffle continu, auroit le même effet ; mais j'ai essayé ce moyen sur des chaux de plomb & de fer ; il n'a fait qu'augmenter leur calcination, & les approcher davantage de l'état de vitrification.

Ce phénomène de la fusion des métaux & de la réduction de leur chaux par l'air enflammé, s'expliqueront facilement, si l'on fait attention que l'air inflammable n'est autre chose qu'un air surchargé de phlogistique, & qu'ainsi il fond les métaux plus promptement, & en fournissant moins de chaleur que le feu ordinaire, parce qu'ayant

(1) M. de Morveau.

(2) On sent bien que pour la fusion de la platine, il faudroit employer plusieurs vessies d'air inflammable, & faire coincider les jets d'air enflammé sur un même point.

(3) La chaux de mercure que j'ai employée dans cette expérience, étoit le turbith minéral, & il s'en est dégagé une grande quantité d'esprit sulfureux volatil.

plus d'analogie avec le phlogiſtique des métaux, il s'y unit, y adhère, & leur communique la mobilité qui fait la fuſion. Il réduit de même les chaux, parce qu'étant ſurchargé de phlogiſtique, il pénètre toutes les molécules calcinées, s'y engage, s'y fixe, & leur porte le principe qui leur manquoit; tandis que l'air qui s'y étoit incorporé pendant la calcination, ſe diſſipe & s'exhale en vapeur.

L'air & le phlogiſtique ſont répandus ſi abondamment, & ſont ſuſceptibles de s'unir & de ſe combiner de tant de manières différentes, qu'ils paroiſſent être les agents principaux de la nature. Eh, combien de phénomènes ſe paſſent journellement ſous nos yeux, que l'on pourroit, avec grande raiſon, attribuer au dégagement de l'air inflammable! Dans tous les règnes de la nature, nous en trouvons des exemples. Ici, nous voyons des plantes telles que la *fraxinelle*, pendant ſa floraiſon, tranſpirer une huile ténue & légère, qui ſe mêle à l'air environnant, & lui forme une athmoſphère capable de s'enflammer à l'aide d'une chandelle allumée (1). Là, nous voyons s'élever des cimetières, des foſſes d'aiſances, en un mot, de tous les endroits où ſont amoncelées des ſubſtances animales qui ſe décompoſent; nous voyons s'élever des vapeurs légères, qui prennent feu par la plus légère cauſe. Quoique ces exemples ne ſoient point rares, quoiqu'on puiſſe les renouveller à ſon gré (2), nous rapporterons, d'après M. Baumé (3), qu'en 1760, il ſortit, d'un puiſard pratiqué dans la cour d'une maiſon, une vapeur qui s'enflamma ſans qu'on s'y attendît, à l'aide d'une lumière qu'une femme tenoit à la main; elle eut les cheveux & la coëffure brûlés, & le viſage grillé.... On réitéra, par curioſité, cette inflammation pluſieurs fois & pluſieurs jours de ſuite, qui eut le même ſuccès. A chaque inflammation il ſe faiſoit une violente exploſion avec un bruit ſemblable à celui d'une boîte d'artifice; la flamme ſubſiſtoit enſuite pendant près d'une demi-heure chaque fois. Dans les pays chauds, & dans les terrains qui recèlent des minéraux tels que le fer, le zinc, l'étain, le charbon de terre, ou d'autres ſubſtances phlogiſtiques qui ſont dans un état actuel de décompoſition, on voit fréquemment ſortir des exhalaiſons qui s'allument ſpontanément, lorſque la décompoſition ſe fait d'une manière aſſez vive pour exciter une grande chaleur.

---

(1) Cette expérience a été répétée au Jardin de l'Académie.

(2) Quand on veut déterminer l'inflammation des foſſes d'aiſances, il faut attendre l'inſtant où les matières entrent en fermentation; on s'en apperçoit facilement par l'extrême fétidité qui ſe développe alors, & par la grande quantité de petites bulles d'air qui ſe forment à leur ſurface.

(2) Chimie expérimentale, Tome III, page 366.

Barigatia est dans l'Italie, un endroit célèbre par les feux qui, de tems en tems s'élèvent de son sol (1). On trouve, à quatre lieues du Sud de Grenoble, un petit espace de terre d'environ une toise de long, qui paroît être un schiste noir & fissile, comme l'ardoise, dans lequel on remarque des empreintes de coquilles, qui présente les mêmes phénomènes que la montagne de *Barigatia*. Cet endroit, que l'on nomme ordinairement la Fontaine ardente du Dauphiné, & que l'on regarde comme une des sept merveilles de cette Province, exhale continuellement des vapeurs qui, quelquefois s'enflamment spontanément, mais que l'on peut toujours exciter en jetant sur le sol, une allumette embrasée (2). *Bachetoni* rapporte, d'après le célèbre *Saraissani*, qu'à *Bévagna*, ville du Duché de Spolette, un Curieux voyant un puits, dont l'orifice étoit bouché par une pierre, & croyant que c'étoit un tombeau, y fit introduire une lampe, & qu'aussi-tot il s'alluma une grande flamme qui, s'échappant avec éclat & impétuosité, se jetta sur une maison voisine, dont elle ébranla le mur (3).

Le Philosophe de Philadelphie, le grand Franklin (4), écrivoit à M. Priestley, qu'en passant par la Nouvelle-Jersey, on lui dit plusieurs fois que lorsqu'on approchoit une chandelle allumée de la surface de quelques unes des rivières de cette Province, il s'allumoit une flamme subite, qui s'étendoit sur l'eau, & continuoit de brûler pendant près d'une demi-minute. » Je n'eus pas occasion » de voir l'expérience, continue l'illustre Physicien, mais étant allé » chez un de mes amis qui revenoit de la faire, j'en appris de lui » la manière : c'étoit de choisir un endroit peu profond, où le fond » fût fangeux, & où l'on pût atteindre avec un bâton ordinaire; il » falloit d'abord remuer la vase avec le bâton, & lorsqu'il commen- » çoit à s'en élever des petites bulles, on y appliquoit la chandelle; » la flamme étoit si subite & si forte, qu'elle avoit pris à la man- » chette de mon ami, ainsi que j'en vis les marques ». Le D. Finley (5) a fait la même observation sur le petit bassin des eaux d'un moulin. » Le fond du ruisseau étoit vaseux, dit-il, & lors- » qu'on le remuoit de façon à bien faire rider la surface de l'eau,

(1) *De Bononiensi scientiarum instituto, atque Academ. Commentarii.* Tome premier, page 105.

(2) Journal de Physique, Tome VI, 1775.

(3) *Academia Bononiensis*, Tome II, page 463.

(4) Cette Lettre est imprimée dans l'appendix du Tome premier des Observations sur l'air, page 427.

(5) *Ibidem*, page 428.

» si l'on en approchoit à deux ou trois pouces, une chandelle allumée, » toute la fuface s'enflammoit aussi promptement que la vapeur des » esprits inflammables échauffés, & la flamme continuoit pendant » plusieurs secondes, lorsqu'on agitoit fortement l'eau ».

Maintenant que l'on connoît avec quelle facilité le phlogistique s'unit à l'air, la cause & l'explication de ces différens phénomènes se présente naturellement à l'esprit; & pour démontrer pleinement qu'ils ne peuvent être attribués qu'au dégagement de l'air inflammable, je suis venu à bout de les imiter par l'expérience suivante.

Ayant rempli une vessie d'air inflammable, j'attache à son goulot, un petit tube que je plonge dans un large vase à moitié plein d'eau de savon; en pressant la vessie, l'eau s'élève en bulles & devient mousseuse. Alors, soit que j'en approche une chandelle allumée, soit que je tire, au milieu du vase, une explosion électrique (1), l'air prend feu, & toute la surface de l'eau donne une belle flamme purpurine qui dure quelques secondes.

Si l'on considère combien il y a dans la nature de corps propres à fournir de l'air inflammable, combien il y a de moyens pour le dégager; si l'on examine aussi combien il y a de fermentations, de putréfaction, d'altération dans tous les règnes de la Nature, & sur-tout dans le règne animal; combien nous détruisons à chaque instant de substances combustibles, combien nous consumons de mixtes abondans en phlogistique... sans doute on sera disposé à penser qu'il se dégage & qu'il s'exhale journellement & spontanément une quantité prodigieuse d'air inflammable; mais ensuite, si l'on fait attention que, suivant les expériences bien constatées de M. Cavendish, cet air est dix fois plus léger que l'air commun, qu'ainsi il tend continuellement à s'élever; enfin, si l'on ajoute, comme nous l'avons prouvé par l'expérience, qu'il s'enflamme très-facilement par l'électricité, toutes ces considérations réunies n'engageroient-elles pas à croire que cet air pourroit très-bien être la cause, ou si l'on veut, la matière formatrice de ces détonations, de ces météores ignés qui se forment dans la région supérieure de l'athmosphère? Mille raisons se présentent en foule pour appuyer cette conjecture; mais bornons-nous à faire remarquer ce qui se passe dans l'intérieur des grandes mines, où le phlogistique est abondant, & s'exhale de tous les côtés. On trouve toujours dans l'in-

---

(1) La manière de tirer l'explosion électrique, consiste à placer sur le milieu d'un tableau magique un grand vase de faïence à moitié plein d'eau de savon, que l'on a rendu mousseuse, en y faisant passer de l'air inflammable; une chaîne qui communique au premier conducteur, est plongée au milieu du vase, & quand on juge le tableau suffisamment chargé, on tire l'explosion du centre même de la liqueur.

l'intérieur de ces vaſtes ſouterrains *un air plus léger que l'air commun*, qui ſe ſoutient près de la voûte : les Mineurs Anglois le nomment *fire damp* (1), ou vapeur inflammable, parce qu'il eſt ſujet à prendre feu avec exploſion, comme la poudre à canon. Souvent encore dans les mines de charbon de terre, il s'élève des exhalaiſons aériformes que l'on connoît ſous le nom de *feu briſon*, ou *teron*, ou *feu ſauvage*. Cette vapeur, dit M. Valmont de Bomare (2), ſort avec une eſpèce de ſifflement par les fentes des ſouterrains où l'on travaille; elle ſe rend même ſenſible aux yeux, & paroît ſous la forme de ces toiles d'araignées ou fils blancs que l'on voit voltiger dans l'air à la fin de l'été. Lorſque l'air ne circule pas librement dans les ſouterrains, elle s'allume aux lampes des Ouvriers, & produit des effets ſemblables à ceux du tonnerre & de la poudre à canon.

Les grandes mines de charbon d'Angleterre & d'Ecoſſe ſont très-ſujettes à ces vapeurs, & lorſqu'on eſt un jour ſans y travailler, elles s'accumulent. Pour ſe garantir de ſes effets, on fait deſcendre dans la mine un Ouvrier vêtu de linges mouillés; il tient une longue perche, au bout de laquelle eſt une lumière; lorſqu'il eſt deſcendu, il ſe met ventre à terre, & va à l'endroit d'où part la vapeur; elle s'enflamme ſur le champ, quelquefois tranquillement, comme l'air inflammable, lorſqu'il eſt ſans mélange, & d'autres fois avec un bruit effroyable, qui reſſemble à celui d'un violent coup de tonnerre. A ces traits, qui peut méconnoître le dégagement & l'action d'un air inflammable, dont les effets ſont d'autant plus vifs, que ſes parties ſont plus condenſées, plus rapprochées & maintenues par une enveloppe plus réſiſtante?

Une expérience fort ſimple nous fournit le moyen de repréſenter en petit ces phénomènes ſi ſurprenans. A l'extrémité d'un tube, je prends une goutte d'eau de ſavon, & en preſſant doucement une veſſie pleine d'air inflammable, je forme une bulle tranſparente qui bientôt ſe détache du tube, & voltige dans l'athmoſphère comme ces toiles d'araignées. Si, dans ſon trajet, elle rencontre une chandelle allumée, auſſi-tôt la bulle crève & s'enflamme tantôt d'une manière paiſible, & tantôt avec une exploſion proportionnée à ſon volume.

Ceci, ſans doute, ne rend que d'une manière imparfaite ces grandes détonations que l'on obſerve dans les mines; mais c'eſt aſſez pour nous faire ſentir comment ſe forment & s'enflamment

(1) Prieſtley, Tome premier, page 3.

(2) Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle.

ces exhalaifons fouterraines, ces vapeurs qui fe dégagent des eaux, des puits, & qui paroiffent fi peu différer du tonnerre (1).

Avoir expliqué ce qui fe paffe dans les mines & à la furface du globe que nous habitons, n'eft-ce pas au moins faire préfumer ce qui doit arriver dans la partie fupérieure de notre athmofphère, par le concours de l'air inflammable & de l'électricité? Mais abandonnons toute conjecture, confultons l'expérience & laiffons au tems à apprécier nos idées & nos tentatives.

N. B. Après la lecture de ce Mémoire, les différentes expériences qui y font rapportées, ont été faites dans la Séance publique.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE PREMIÈRE, repréfente l'appareil pour contenir l'air inflammable, & l'allumer par l'étincelle électrique.

A, veffie remplie d'air.

B, tube de fer conique, attaché par fa large extrémité au goulot de la veffie.

C, boule de cuivre, montée par quelques pas de vis, à la petite extrémité du tube.

D, jet d'air enflammé, fortant par le trou de la boule, & dont on peut augmenter ou modérer la vivacité, en preffant plus ou moins le corps de la veffie.

Les procédés pour obtenir l'air inflammable, font en fi grand nombre & font fi connus, que nous avons cru qu'il étoit inutile d'en faire mention dans ce Mémoire. Le plus ordinairement, nous avons employé du zinc, fur lequel nous verfions de l'acide vitriolique, affoibli par une certaine quantité d'eau. Nous avions imaginé de fubftituer à la veffie un foufflet ordinaire, dont le tuyau feroit terminé par une boule percée d'un trou; mais nous avons trouvé que, par ce moyen, il reftoit toujours dans l'intérieur du foufflet une

---

(1) Le Rédacteur des Mémoires de l'Inftitut de Bologne, après avoir détaillé l'explofion foudroyante obfervée dans le Puits de *Bévagna*, dont nous avons parlé plus haut, ajoute: » *Quis hanc flammam non in fulminibus numeret, cui* » *neque fragor, neque rapiditas, neque ictus defuit? Quam tamen non cœlo decidiffe,* » *fed puteo exiiffe conftat.....* Tome II, page 463 ».

certaine quantité d'air commun, & qu'ainsi on risquoit la détonation; d'ailleurs, nous préférons toujours l'appareil le plus simple.

Il est une attention essentielle pour allumer l'air inflammable par l'électricité. Quand on a préparé l'appareil désigné par la figure première, on approche d'un conducteur chargé de la matière électrique, la boule de cuivre qui termine le tube; alors, on saisit l'instant où part l'étincelle, pour presser la vessie, & aussi-tôt l'air s'enflamme. Un peu d'habitude rendra très-facile cette expérience.

On peut encore, avec le même appareil, allumer l'air inflammable par un autre procédé.

Sur un tabouret *isolateur*, on fait monter une personne qui tient une vessie remplie d'air inflammable, & disposée comme dans la figure première. On établit une communication avec le conducteur de la machine électrique; & quand on juge la personne suffisamment chargée, on tire de l'extrémité du tube une étincelle; en même tems la personne électrisée presse la vessie, & l'air sort enflammé.

FIGURE 2. tube de fer qui doit être adapté à la vessie. Ce tube a 5 pouces de longueur; il est à-peu-près conique; son extrémité la plus large, doit entrer dans le goulot de la vessie, & y être attaché par quelques tours de fil; l'autre extrémité de ce tube se termine par des pas de vis qui servent à monter successivement les différentes pièces désignées par les figures 3 & 4. Ce tube porte dans le milieu de sa longueur un robinet, pour retenir, quand on le juge convenable, l'air renfermé dans la vessie; mais on peut facilement se passer de ce robinet.

FIGURE 3, pointe métallique qui se monte à l'extrémité du tube; cette pointe doit être très-fine & percée d'un petit trou. On sent bien que si cette pointe étoit un peu grosse, ou que si on l'approchoit trop près du conducteur de la machine électrique, il y auroit alors une petite étincelle, & que l'air pourroit ainsi s'allumer, quoique très-difficilement.

FIGURE 4, représente différentes boules de cuivre, qui se montent successivement à l'extrémité du tube de fer.

A, boule percée de quatre trous, séparés d'environ deux lignes chacun; ce qui forme autant de jets d'air enflammé.

B, boule percée d'un trou capillaire, qui fournit une flamme semblable à la lampe des Emailleurs, & qui nous a servi à la fusion des métaux, à la réduction des chaux métalliques, &c.

Nous avons dit, dans le cours de ce Mémoire, qu'un jet d'air enflammé, dirigé sur des lames de plomb, d'étain, les fondoit plus promptement, & en donnant moins de chaleur que le feu ordinaire, ou même la lampe des Emailleurs : le fait est très-certain, & l'explication en a été donnée ; mais ceux qui répèteront cette expérience, voudront bien se souvenir que pour faire une comparaison exacte, il faut employer des moyens relatifs & proportionnés à l'objet que l'on veut comparer. Ainsi, dans l'expérience présente, l'air enflammé sort par un trou capillaire ; & si l'on employoit une lampe d'Emailleur, dont la mèche fût composée d'un grand nombre de fils de coton, & dont la flamme fût dirigée par un courant d'air plus gros & plus rapide, on sent bien que la comparaison ne seroit plus exacte. Pour mettre toute la précision possible dans cet objet, après avoir observé combien il a fallu de tems pour fondre, par l'air enflammé, une feuille d'étain appliquée sur le thermomètre, après avoir examiné à quel degré est parvenue la liqueur du thermomètre, nous prenons ordinairement une chandelle ou une lampe, dont la mèche soit composée de 12 à 18 fils de coton, & nous dirigeons la flamme, en adaptant au goulot d'une vessie le même tube, le même trou capillaire qui nous a servi à l'expérience précédente, & toujours nous avons observé une différence très-considérable.

C, boule percée d'un plus grand trou.

D, coupe de cette dernière boule, pour montrer la forme du conduit qui traverse son axe.

Les figures 5, 6 & 7, représentent l'appareil destiné pour la détonation de l'air inflammable dans la bouteille de Leyde, & indiquent les précautions nécessaires.

FIGURE 5, bouteille d'un verre très-fort, garnie à ses deux surfaces de feuilles d'étain.

FIGURE 6, vessie qui doit être introduite dans la bouteille de Leyde.

A, le corps de la vessie.

B, son goulot attaché à la grosse extrémité du tube de fer.

C, bouchon de liége taillé obliquement, capable de remplir le col de la bouteille de Leyde. Ce bouchon est traversé par le tube de fer.

D, boule de cuivre qui termine le tube de fer. Cette boule doit être percée d'un trou d'environ une ligne de diamètre ; une ouverture plus petite rendroit la détonation plus violente & plus dangereuse.

Pour

Pour introduire cette vessie dans la bouteille, on la tord pour en faire sortir l'air commun. Puis quand elle est introduite jusques près le bouchon de liège, on la rempli d'air inflammable, en adaptant à la petite extrémité du tube, une autre vessie pleine d'air inflammable, que l'on presse peu-à-peu. Quand la vessie, renfermée dans la bouteille de Leyde, est suffisamment distendue, alors on y fait une ouverture avec la pointe d'un canif, & l'on enfonce aussi-tôt le bouchon dans le col de la bouteille. L'ouverture que je recommande de faire à la vessie, doit avoir deux à trois lignes; sans cette attention, l'air ne s'enflamme point dans la bouteille de Leyde. Ou bien, au lieu de faire cette ouverture, il faut introduire, dans la vessie, un air inflammable, mélangé avec une certaine quantité d'air commun.

FIGURE 7, représente tout l'appareil disposé pour enflammer l'air dans la bouteille de Leyde.

A, extrémité du conducteur de la machine électrique.

B, bouteille de Leyde, dans laquelle on a introduit, avec les précautions recommandées, une vessie remplie d'air inflammable.

C, chaîne qui établit la communication entre le conducteur & la bouteille de Leyde.

D, petit coin de bois posé sous un des côtés de la bouteille, afin qu'elle soit inclinée; précaution nécessaire & essentielle pour empêcher que l'explosion n'enlève la bouteille.

E, Excitateur garni à ses extrémités, de boules de cuivre, & prêt à tirer l'étincelle quand la bouteille est suffisamment chargée.

DESCRIPTION

D'un Instrument pour mesurer la salubrité de l'Air;

Par le Chevalier DE SERVIERES.

L'EUDIOMETRE, nouvellement inventé par le Chevalier *Marsilio Sandriani*, & dont on trouve la description dans le Journal de Physique, Tome VI, page 315, est un instrument qui me paroît fort utile pour connoître les degrés de salubrité & d'insalubrité de l'air. Un Physicien François (*Savérien*) avoit senti combien cette détermination est nécessaire. Il inventa, il y a quelques années, une

machine pour mesurer l'élasticité, & par conséquent, suivant lui, la pureté & la salubrité de l'air. Ecoutons-le lui-même dans la description qu'il en fait (1).

» Comme la connoissance de l'élasticité de l'air est importante, » parce que c'est de là que dépend sa pureté, j'ai cherché à trou- » ver un instrument avec lequel on pût la mesurer. C'est ce qui » m'a donné l'idée de l'instrument suivant, que j'appelle un *Quey-* » *nomètre*, tirée de deux mots grecs, dont l'un signifie *salubrité*, » & l'autre, *mesure*. Voici ce que c'est.

» A & B, (*figure* 1, *planche* 2) sont deux bouteilles d'égale ca- » pacité, adaptées à deux tuyaux C D, E F. L'un de ces tuyaux, » (le tuyau E F) entre dans la bouteille B, & aboutit presque à » son fond en suivant sa courbure, & l'autre n'entre que dans » l'épaisseur intérieure de la bouteille A. Ce second tuyau est armé » d'un robinet R, qui le ferme exactement, c'est-à-dire, qui em- » pêche la communication de ce tuyau avec la bouteille A. Deux » robinets S, T, sont ajustés au bout des deux tuyaux K, K, (*figures* » 1, 2 & 3). Sur ces tuyaux, on visse deux autres tuyaux M, M, » percés de plusieurs petits trous à leur partie postérieure; & le tout » entre dans les bouteilles, chaque tuyau ainsi garni à chaque fond » des deux bouteilles. On comprendra la proportion qu'il y a entre » les deux bouteilles & le tuyau, quand on aura vu l'usage de cet » instrument qui est tel. Les deux robinets T, R (2), étant fermés, » on verse par le trou O (ayant ouvert auparavant le robinet S) du » mercure. Ce fluide tombe par le tuyau C D dans la bouteille B, » & prend la place de l'air qui condense dans le tuyau F R, cet » air ne pouvant s'échapper. Il est donc condensé autant qu'il peut » l'être, & alors le mercure ne pouvant plus descendre dans le » tuyau C D, il marque le degré de condensation de l'air, par la » hauteur où il est dans ce tuyau, qui est proportionnelle à sa » densité. Et comme il est démontré que l'élasticité est proportion- » nelle à la densité, celle-ci étant connue par la compression, l'élas- » ticité de l'air l'est aussi.

» Cette expérience faite aujourd'hui, où à un endroit, j'ouvre » le robinet R, l'air s'échappe alors par l'ouverture Q. Je renverse » l'instrument pour faire tomber le mercure dans le tuyau F E. Pour » cela, le robinet T doit être ouvert, & alors le mercure tombe » sans qu'il puisse s'échapper par l'ouverture O, qui a donné l'issue

---

(1) Dictionnaire de Mathématiques & de Physique, Tome II, page 468.

(2) Le Graveur s'est trompé dans la figure première, il a placé en C le robinet qui doit être en R.

» à l'air. Cela fait, on remet l'instrument dans sa première situa-
» tion, après avoir fermé tous les robinets, excepté le robinet S,
» parce que le tuyau M percé; qui est vissé sur le tuyau K, empê-
» che que le mercure ne bouche l'ouverture I du tuyau I O; l'air
» passe par ce tuyau, & sortant par les trous du second tuyau, rem-
» place le vuide que laisse le mercure en tombant. Ainsi, ce métal
» liquide coule avec facilité dans le tuyau C D, & vient compri-
» mer l'air comme auparavant. On aura donc le degré de conden-
» sation de l'air dans cette seconde opération. On saura donc s'il
» est plus dense, s'il est plus élastique qu'à la première : ainsi, dans
» tous les tems, il reste à déterminer un point fixe pour rendre
» mon *Queynomètre* universel; c'est ce que je n'ai pas eu encore le
» tems de chercher. Il suffit, pour le présent, que je sois certain
» que cet instrument fasse connoître l'élasticité de l'air, & par con-
» séquent sa bonté. Si cela est, mon *Queynomètre* est une invention
» utile, dont la perfection n'est pas loin.

» Je ne dois pas oublier de faire remarquer que le tuyau C D
» doit avoir une capacité telle, que quand la bouteille B est pleine,
» il soit vidé tout-à-fait; ce qui détermine la proportion des bouteilles
» aux tuyaux ».

D'après cet exposé, on voit que l'*Eudiomètre* & le *Queynomètre* sont construits sur des principes fort différents, quoique destinés au même usage. Ces deux instrumens sont bien imaginés, & peuvent être très-utiles : on devroit faire des observations avec l'un & l'autre : les résultats de ces expériences contribueroient au bien de l'humanité, qui est le but que les Physiciens & les Philosophes ne doivent jamais perdre de vue dans leurs recherches. Je crois l'*Eudiomètre* fort bon pour connoître combien l'air contient d'acide nitreux. Le *Queynomètre* est propre à mesurer l'élasticité de l'air : quoique la combinaison du phlogistique & de l'acide nitreux doivent diminuer cette élasticité, il est plusieurs autres causes de cette diminution, qui conséquemment ne peut être proportionnelle à la quantité de ce phlogistique & de cet acide nitreux. Je suis donc très-persuadé que l'*Eudiomètre* & le *Queynomètre* ne seroient jamais d'accord ensemble, puisque par leur construction ils mesurent des choses différentes.

Comme le *Queynomètre* est peu connu, j'ai pensé que la description en seroit agréable au Public.



DOUTES

Proposés à M. QUATREMER DIJONVAL, concernant son Mémoire sur l'Indigo ;

*Par M. D***.* (1)

PERMETTEZ-MOI, Monsieur, de vous présenter mes doutes & de vous prier de les dissiper. L'instruction seule est mon but & je hais la critique ; voilà ma profession de foi. *L'Art de l'Indigotier, publié par M. Beauvais de Razeau*, avoit déjà fourni des détails très-amples sur la culture de l'*Anil* & sur ses manipulations suivies en Amérique pour former l'indigo. D'après cet Ouvrage, je dois faire cette question : N'est-il pas démontré que c'est par la fermentation de la plante nommée *Anil* que l'on obtient la fécule appellée *indigo* ? & dans votre Mémoire, vous faites entendre que le *battage* prolonge la fermentation, & que c'est cette prolongation de fermentation qui occasionne le précipité de la fécule.... J'étois d'un sentiment bien opposé à ce principe, je croyois, au contraire, que le battage interrompoit la fermentation dans la cuve nommée *cuve de battage*, & que c'étoit la cessation de fermentation, qui occasionnoit la formation du grain ou le précipité de la fécule. Voici ce qui avoit donné lieu à mon opinion.

J'avois vu dans nos atteliers de teinture, que les cuves d'indigo ne donnoient de bonne couleur, que lorsqu'elles étoient en fermentation. J'ai essayé, en les battant, à la manière des Nègres, de prolonger les avantages de cette fermentation ; mais, bien-loin d'y réussir, la fermentation a cessé entièrement. La cuve n'étoit plus en état de teindre, & l'indigo s'étoit précipité au fond. J'aurois donc osé assurer, d'après cette expérience, que les mouvemens irréguliers du battage, pouvoient déranger certains mouvemens réguliers que produit la fermentation dans la masse d'un fluide, dont les parties sont cohérentes. Mon opinion étoit-elle erronée ? Cependant, vous annoncez que le battage prolonge les avantages de la fermentation lorsqu'on fabrique l'indigo. Or, dites-moi, je vous prie, pourquoi la fermentation de ce même indigo dans nos cuves est, au contraire,

(1) Voyez le Cahier de Juillet dernier, page 48.

interrompue ou affoiblie par le battage? Cette question chimique n'eſt pas à négliger, & ſa ſolution feroit très-inſtructive (1).

Vous conſeillez à nos Colons d'élever des familles de boucs, afin de mettre leur indigo dans des peaux de *boucs*, ainſi qu'on le pratique, dites-vous, dans les Indes Eſpagnoles. Je croyois que l'indigo qui vient des Indes Eſpagnoles, n'étoient pas dans des peaux de boucs. Mais, ſi l'on peut élever en Amérique des boucs aſſez forts, aſſez grands pour fournir des peaux auſſi amples que celles dans leſquelles on nous apporte l'indigo d'Eſpagne, il n'y a plus de difficulté : c'eſt un point de fait à éclaircir. On objectera peut-être qu'il y a dans le commerce une eſpèce de confiance en ces enveloppes, parce qu'elles renferment ordinairement un indigo très-ſupérieur, & ajoutera-t-on, cette diſtinction eſt bonne à conſerver; mais cette objection ne vaudra plus rien, lorſque l'on ſera en état, par votre méthode, de faire dans nos Colonies de l'indigo pareil à celui de *Guatimalo*. Paſſons à un troiſième objet.

Vous propoſez, par votre méthode, de métamorphoſer l'indigo commun en indigo ſupérieur. J'ai répété vos procédés; à cet effet, j'ai mis deux onces d'indigo commun & en poudre, dans une cucurbite de verre, obſervant cependant de laiſſer quelques morceaux d'indigo non réduits en poudre, afin de pouvoir mieux diſtinguer la métamorphoſe qui devoit s'opérer au moins à la ſurface de ces morceaux, & y voir plus ſenſiblement le changement de couleur *cuivrée* de Saint-Domingue, en celle de Guatimalo. Je verſai quatre pintes d'eau ſur mon indigo, & le fis *bouillir à un bouillon léger* pendant deux heures. Mon eau ſe colora & devint *de plus en plus fauve*. Le feu ceſſa; l'indigo ſe précipita, & l'eau rouſſe fut décantée. Je remis de nouvelle eau, elle bouillit, elle fut décantée; enfin, l'opération fut continuée juſqu'à ce que l'indigo ne communiquât plus à l'eau de couleur *fauve ou rouge*. J'enlevai donc, ſuivant vous, *une matière ſuperflue & même très-nuiſible à la teinture, & cette matière colorante-rougeâtre étoit d'une nature extracto-réſineuſe*. Cette matière extracto-réſineuſe eſt-elle donc nuiſible à la teinture? Je raſſemble exactement l'indigo précipité, je le fais ſécher, je le compare à l'indigo qui n'a point ſubi l'opération, & je vois qu'il eſt d'un bleu beaucoup plus intenſe. Je commençois à me féliciter de m'être

(1) On ſait que le *palliement* d'une cuve ne peut pas être aſſimilé au battage. On élève la *pâtée* avec le rable, parce que cette pâtée contient les principes fermentans de la cuve, & les diſtribue dans la maſſe du fluide qui eſt dans la cuve. Les bons Teinturiers obſervent de faire ce palliement le plus doucement qu'il eſt poſſible, parce que moins ils écartent la ſurface de ce fluide, moins ils donnent d'accès à l'air extérieur, & plus la fermentation s'accélère.

rencontré entièrement avec vous dans ce procédé ; mais, comme je voyois que cet indigo n'étoit pas parfaitement fec, je l'expofai pendant quelques heures au foleil fur du papier non collé, & un morceau de l'indigo qui avoit fervi jufqu'ici de pièce de comparaifon, fut mis à côté du premier. Quelle fut ma furprife, lorfque je vis que mon indigo *cuivré de Saint-Domingue*, que je croyois, par votre méthode, avoir métamorphofé en indigo *Guatimalo*, étoit encore le même indigo *cuivré de Saint-Domingue* ; qu'il avoit feulement perdu les taches blanches, c'eft-à-dire, les moififfures qui s'y trouvent affez fréquemment ; ce qui eft un petit avantage. Ai-je donc manqué à quelque point effentiel de votre procédé ? Daignez m'inftruire.

Après cette opération, je pefai mon indigo, & il y avoit huit pour cent de déchet. En effet, pourquoi l'eau bouillante qui, à la longue, détruit des corps très-durs, épargneroit-elle la fécule de l'indigo & ne diffoudroit-elle que les corps étrangers à cette fécule ?

J'avois confervé les eaux colorées qui contenoient le déchet de poids ; je les fis évaporer. L'odeur qui fe répandit dans le Laboratoire, étoit pareille à celle que produifent nos cuves en travail. L'évaporation étant finie, je trouvai au fond du vafe une matière charboneufe qui avoit toute l'odeur de l'indigo brûlé, & je commençai à croire que l'ébullition de l'eau avoit diffout autre chofe que la partie extractive ; qu'elle avoit pu diffoudre auffi les portions de l'indigo les plus divifées, & que cette longue ébullition avoit pu dénaturer les molécules de l'indigo, de même que le feu les dénature en un moindre efpace de tems. Malgré cela, j'efpérois encore que votre préparation annoncée feroit avantageufe pour mes teintures.

Je montai donc deux petites cuves à froid, de même continence & avec égal poids de matière. L'une contenoit l'indigo préparé, & l'autre contenoit le même indigo non préparé. Ces deux cuves ont été en état de fournir leur couleur dans le même tems. La fleurée de la cuve de l'indigo préparé, étoit un peu moins abondante ; mais les cotons que j'ai plongé en même quantité & en même tems dans les deux cuves, en font fortis colorés de la même nuance ; enfin, j'ai épuifé la couleur de ces deux petites cuves avec une égale quantité de coton, & j'ai vu, avec étonnement, que l'indigo préparé, fuivant votre méthode, ne produifoit pas le plus léger avantage. J'ai également répété votre expérience, mais à gros bouillons, dans la marmite de Papin, afin de mieux extraire de l'indigo les parties que vous regardez comme étrangères, & cette expérience ne m'a pas mieux réuffi que les autres. Daignez, je vous prie, m'éclairer de vos confeils, ainfi que fur l'objet fuivant.

Vous annoncez avoir communiqué la fixité au bleu de Saxe, lui

avoir assuré une couleur vive, nourrie & soutenue par l'addition d'un alkali. Je ne crains pas de vous dire que cette découverte n'est pas neuve, & que celui qui l'a faite le premier, ne l'a jamais regardée comme importante. Il y a douze ans environ, qu'un Négociant de cette Ville, connu pour avoir donné différens procédés aux Manufactures, teignit, pour son usage, cinq aunes de drap en bleu de Saxe, & dont la couleur avoit entièrement pénétré dans la tissure. Ce drap fut teint chez M. *Teurquet*, Fabriquant d'indiennes, rue *Martinville*, à *Rouen*, & le cati ou lustre du drap fut ensuite donné chez MM. *Hayet*, freres, Fabriquans de draps à Elbeuf. Ce Négociant ne faisoit aucun mystère de son opération. Il ajouta, en effet, de la lessive de soude dans son bain de bleu de Saxe; mais il teignit le drap à froid, parce qu'il avoit déjà observé, sur divers petits échantillons, que l'addition de l'alkali dans le bouillon de teinture (comme vous le proposez), rendoit la laine plus rude. Il remarqua encore que cette addition d'alkali, bien-loin d'aviver la couleur, la rendoit plus terne; & ne lui communiquoit aucune fixité.

Je ne me suis pas contenté de m'en rapporter au fait que je viens de vous citer, l'expérience seule me décide. A cet effet, je mêlai deux onces d'huile de vitriol avec deux gros d'indigo de Guatimalo, pour faire, ce qu'on appelle depuis long-tems, la *composition du bleu de Saxe.* Je versai de cette composition dans plusieurs bassins d'eau bouillante, avec addition des différens alkalis; mais la couleur bleue des morceaux de draps que j'y avois teints, n'eut pas plus de fixité que celle qui n'avoit point eu l'addition de l'alkali. Aucun ne résista au savon, & je remarquai que les bleus où il y avoit eu addition d'alkali, étoient plus ternes, plus ardoisés, & le drap moins doux au toucher. Il résulte donc de ces expériences, que votre addition d'alkali ne donne aucune fixité à la couleur & ne l'avive point.

On avoit autrefois beaucoup de difficulté pour monter & gouverner des cuves d'indigo avec le *vouede* ou *pastel.* Aujourd'hui, des milliers d'Ouvriers, à 20 sols par jour, sont très-au-fait de cette pratique, & ils ont l'amour-propre de croire qu'on ne peut leur apprendre rien de nouveau à cet égard. Si, par accident, il leur arrive d'avoir mis une grande quantité de chaux dans leur cuve, ils prétendent qu'en y jetant du tartre en poudre, ils remédient à cet inconvénient en vingt-quatre heures, & qu'ils ne sont point obligés d'attendre pendant quinze jours le rétablissement de leurs cuves, *par les quatre réchaux* que vous indiquez. Ils prétendent même que cet emploi des réchaux, essayés il y a plus de 20 ans, fut jugé mauvais d'après un grand nombre d'expériences. Ils assurent encore que leurs meilleurs thermomètres pour les cuves, sont leurs yeux; qu'il y a des cuves qui, relativement à la qualité des ingrédiens, doivent être plus ou moins échauffées, &

que l'on auroit tort de s'assujétir à un degré fixe du thermomètre. Quelques Ouvriers de la ville d'Amiens, où il y a, comme vous le savez, des quantités de cuves à chaux, m'ont dit qu'ils n'ont pas connoissance depuis plus de 40 ans, qu'on ait été obligé de jeter une cuve d'indigo à la rivière : il est bien triste qu'il arrive encore à Sedan de pareils accidens.

Vous avez donné des observations sur le gouvernement des cuves à chaux, ainsi que M. Hellot, & tous deux vous avez des droits à la reconnoissance de ceux qui s'occupent des teintures. C'est à ce titre que j'ose encore vous présenter quelques observations ; par exemple, à l'égard des cuves destinées pour la soie, lorsqu'elles tombent en *défaillance*, vous ajoutez un brevet bouilli avec du son lavé, quatre onces de cendres gravelées, cela est bon ; mais croyez-vous que l'addition de la demi-once de *sublimé corrosif* & d'une once de *sucre candi*, soit bien utile ? Je pense que nos cuves d'indigo peuvent se passer de l'un & de l'autre.

Il s'agit encore des cuves à froid, dont la quantité est immense dans ce pays, sur-tout depuis que l'on y teint des toiles en réserve. Nous avons aujourd'hui des atteliers d'Indiennistes, où il y a jusqu'à cent cuves d'indigo, de quinze muids de continence, & qui travaillent tous les jours ; & je ne sais pas si un seul de ces atteliers ne consomme pas plus d'indigo en un mois de tems, que toutes les Manufactures de Sedan n'en consomment en une année. J'aurois donc desiré, Monsieur, pour l'avantage public, que vous fussiez entré dans de plus grands détails sur la teinture d'indigo, si en vogue aujourd'hui. Par exemple, lorsque je monte une cuve à froid, j'ai l'attention de faire éteindre ma chaux dans une petite quantité d'eau, avant de la jeter dans la cuve qui contient toute l'eau nécessaire à la teinture. Croyez-vous, Monsieur, que votre méthode soit préférable à celle de nos Teinturiers, puisque vous ne devez pas ignorer que la chaux se dissout mal dans un grand volume d'eau ? Vous connoissez encore les accidens qui résultent, lorsque la chaux n'est pas bien dissoute dans nos cuves.

Autre objet. Avez-vous remarqué si les doses de couperose, en hiver, doivent être les mêmes que celles usitées en été ? Une telle observation offre des recherches délicates à faire sur cet art, & qui méritent votre attention. Croyez-vous encore qu'il faille toujours mettre la quantité de couperose que vous indiquez pour les brevets ?

Enfin, comme vous avez parcouru beaucoup de pays & fait un grand nombre d'expériences, vous connoissez sûrement les petites cuves d'indigo à l'orpin, que l'on monte pour appliquer le bleu avec la gomme, soit au pinceau, soit à la planche ; une dissertation sur cet objet, en faveur de nos Fabriquans d'Indiennes, multipliés aujourd'hui dans le Royaume, n'auroit-elle pas été plus essentielle que

que celle sur les cuves ordinaires, dont le *montage* & le gouvernement ont été déjà très-bien traités par M. Hellot, dans son Art de la Teinture en laine?

La fermentation, qui est excitée subitement par l'addition de l'orpin dans la petite cuve dont je vous parle, est un phénomène intéressant à exposer aux raisonnemens des Chimistes. D'ailleurs, la perfection de ce bleu d'indigo, est bien nécessaire à acquérir pour nos manufactures d'indiennes, en ce qu'on desire un bleu qui ne bave point sous le pinceau, ou ne s'extravase point sous les filets de la planche, & puisse former sur la toile, des traits propres & délicats. Si vous avez des expériences sur cet objet, daignez les communiquer, & vous rendrez un service essentiel au Public.

Voici, enfin, la dernière observation que j'aie à vous proposer aujourd'hui. Vous conseillez de faire venir de l'Amérique, l'indigo dans des caisses carrées, & non dans des futailles. Vous demandez encore qu'il soit coupé en parallélipipèdes, de six pouces de long, sur quatre pouces de large, parce qu'ils s'arrangeroient mieux dans ces caisses, & qu'ils viendroient, sans se briser, jusqu'au lieu de leur destination, tandis qu'aujourd'hui les petits cubes d'indigo se brisent dans les futailles. Je consultai un Négociant qui a de grosses plantations en Amérique, & voici sa réponse : » Votre idée n'est » pas mauvaise, & soyez sûr que nos Colons ont assez de bons sens » pour l'avoir conçue; mais engagez donc des Menuisiers de France » à venir faire en Amérique des caisses à aussi bon marché qu'elles » le font à Paris (1), & encore je calculerai s'il ne me sera pas plus » lucratif de me servir en Amérique, des barils dans lesquels on nous » envoie le vin, la farine & autres denrées de France.... Au sur- » plus, vous savez que nous n'accordons pas aujourd'hui autant de » *refaction* pour la *pousse* ou poussière, comme nous en accordions » autrefois, parce que nous n'ignorons plus qu'il faut réduire l'in- » digo en poussière pour le faire travailler dans nos cuves, & que ce » brisement des petits cubes ne vous est nullement désavantageux ».

Plusieurs Chimistes, en convenant que l'indigo contient du fer, ne veulent pas convenir avec vous, qu'après la combustion de l'in-

(1) Il y a environ dix-huit ans que M. Espiventville Boinet, Négociant de Nantes, donna des ordres à Saint-Domingue pour qu'on lui envoyât du bel indigo bleu flottant dans des caisses quarrées; & que l'indigo fût coupé en parallélipipèdes, de 7 à 8 pouces de longueur, sur 4 à 5 de largeur. On fut obligé de faire en Amérique ces caisses avec le Bois d'Acajou. Le prix exorbitant pour les façons, fit bientôt renoncer aux encaissemens de cette nature. Il y a cependant en Amérique un bois plus facile à mettre en œuvre, qu'on appelle *Bois de Lance*; mais il n'est pas commun dans tous les cantons, & la main d'œuvre est toujours fort chère.

digo, l'aimant en attire. Ils prétendent que le fer contenu dans l'indigo, eſt dans un tel état de diviſion, qu'il s'évapore lors de l'incinération, & qu'on ne le trouve plus dans les cendres de cette fécule. Pluſieurs Agronomes d'Amérique ne ſont pas de votre avis ſur l'emploi de votre charrue; ils diſent que la terre y eſt toujours bonne, & que ce ſont les chenilles qui nuiſent aux plantations (1).

Je terminerai cette lettre par deux obſervations qui m'ont été communiquées par un habitant qui a fabriqué, pendant plus de vingt ans, le plus bel indigo de Saint-Domingue; il eſt ſurpris de ce que vous dites des fumiers, à la page 23 de votre Mémoire; jamais cet habitant n'en a employé. Les fumiers d'animaux, que nous regardons, avec raiſon, comme très-utiles pour l'agriculture de notre pays, deviennent très-nuiſibles à la culture de l'indigo, en ce que les graines des herbes que les animaux ont mangées, reproduiſent ſur le champ, dans les terres de l'Amérique, une quantité de mauvaiſes herbes, entr'autres, la *mal-nommée*, que les anciens Sauvages appelloient *toute bonne*, & qui eſt très-nuiſible à la culture de l'indigo. Le tabac eſt encore regardé comme une plante très-nuiſible, & elle foiſonne à Saint-Domingue. Les habitans n'en conſervent que ce qu'il faut pour leur proviſion, & le reſte eſt brûlé avec les autres mauvaiſes herbes pour ſervir d'engrais.

Lorſque l'on a mis en fermentation la plante d'indigo franc, qui eſt la meilleure eſpèce, ſi on ne la laiſſe pas trop long-tems dans le pourriſſoir, elle donne alors le bel indigo nommé *bleu flottant*; mais l'habitant ne trouve pas ſon compte à faire cette eſpèce d'indigo, en ce que le prix que l'on donne de cette qualité, ne compenſe pas la légèreté du poids. Il laiſſe donc l'indigo quelques heures de plus dans le pourriſſoir; alors, il obtient le *bleu violet*: s'il laiſſe encore l'indigo plus long-tems, il devient *cuivré*, mais le poids de l'indigo augmente proportionnellement. La plante d'indigo-bâtard eſt toujours deſtinée pour indigo-cuivré. On en pourroit retirer également du bel indigo, mais en trop petite quantité.

Telles ſont les obſervations que j'avois à vous propoſer, & auxquelles je vous prie de répondre, & je ne ceſſerai de vous répéter

---

(2) La terre où l'on sème l'indigo, n'a ſouvent que ſix pouces de profondeur. Le tuf eſt deſſous, & les terres qui ont deux ou trois pieds de profondeur, ſont employées pour les cannes à ſucre, qui donnent aux Colons bien plus de bénéfices que l'indigo. Au reſte, on a eſſayé en Amérique, & il y a plus de vingt ans, l'emploi de la charrue; ſi on y avoit trouvé de grands avantages, il eſt à préſumer que les charrues s'y feroient multipliées; car l'expérience de la charrue n'eſt pas aſſez neuve pour que les habitans de nos Colonies, qui ſont pour la plupart François d'origine, ne l'aient pas tentée.

que mon but est la seule utilité publique ; c'est dans ces sentimens que je suis, &c.

MOYEN

Prompt & facile pour obtenir une très-grande quantité de Gas nitreux ;

Par M. BRONGNIART, *Membre du Collège de Pharmacie, Professeur de Chimie.*

PRENEZ deux gros de sucre blanc écrasé, mettez-le dans un matras à long col, de la capacité d'une pinte ; versez dessus quatre onces d'esprit de nitre ordinaire ; adaptez au col de votre matras un siphon recourbé, semblable à ceux dont on se sert dans l'expérience de l'air fixe. Luttez les jointures avec le lut de chaux, le blanc d'œuf, & placez le tout sur la cuve à air, garnie d'un récipient rempli d'eau. Mettez du feu dans un petit réchaud & placez-le sous votre matras avec précaution. L'acide nitreux réagira sur le sucre avec violence, le matras se remplira de vapeurs rutilantes, & elles passeront avec rapidité, dans le récipient ; lorsqu'il sera plein de gas, vous en substituerez un autre, & ainsi de suite jusqu'à la fin de l'opération. Quatre onces d'acide nitreux peuvent fournir environ trente pintes de gas.

La liqueur restante dans le matras, mise à cristalliser dans un endroit frais, donne une assez grande quantité de cristaux en aiguilles à six pans inégaux, terminés par six faces irrégulières.

Je n'entrerai pas dans un plus grand détail sur cette combinaison; je me propose de la répéter publiquement dans les Cours, ou Expériences Physiques & Chimiques, que je ferai cet hiver, sur les Elémens. Les personnes qui desireront suivre ces Cours sont invitées à venir entendre le Discours que je prononcerai le Samedi, 15 novembre, à onze heures précises du matin, en mon Cabinet de Physique & d'Histoire naturelle, rue & hôtel Serpente.

Ce discours servira d'Introduction aux Cours que j'ouvrirai le Lundi suivant 17 Novembre, à onze heures & demie précises du matin, & qui se continuera tous les Lundis, Mercredis & Vendredis suivans, à pareille heure ; & à celui que je ferai pour la commodité des personnes qui ne pourroient pas suivre le premier, les Mercredis, Jeudis, le Samedi de chaque semaine, à cinq heures du soir.

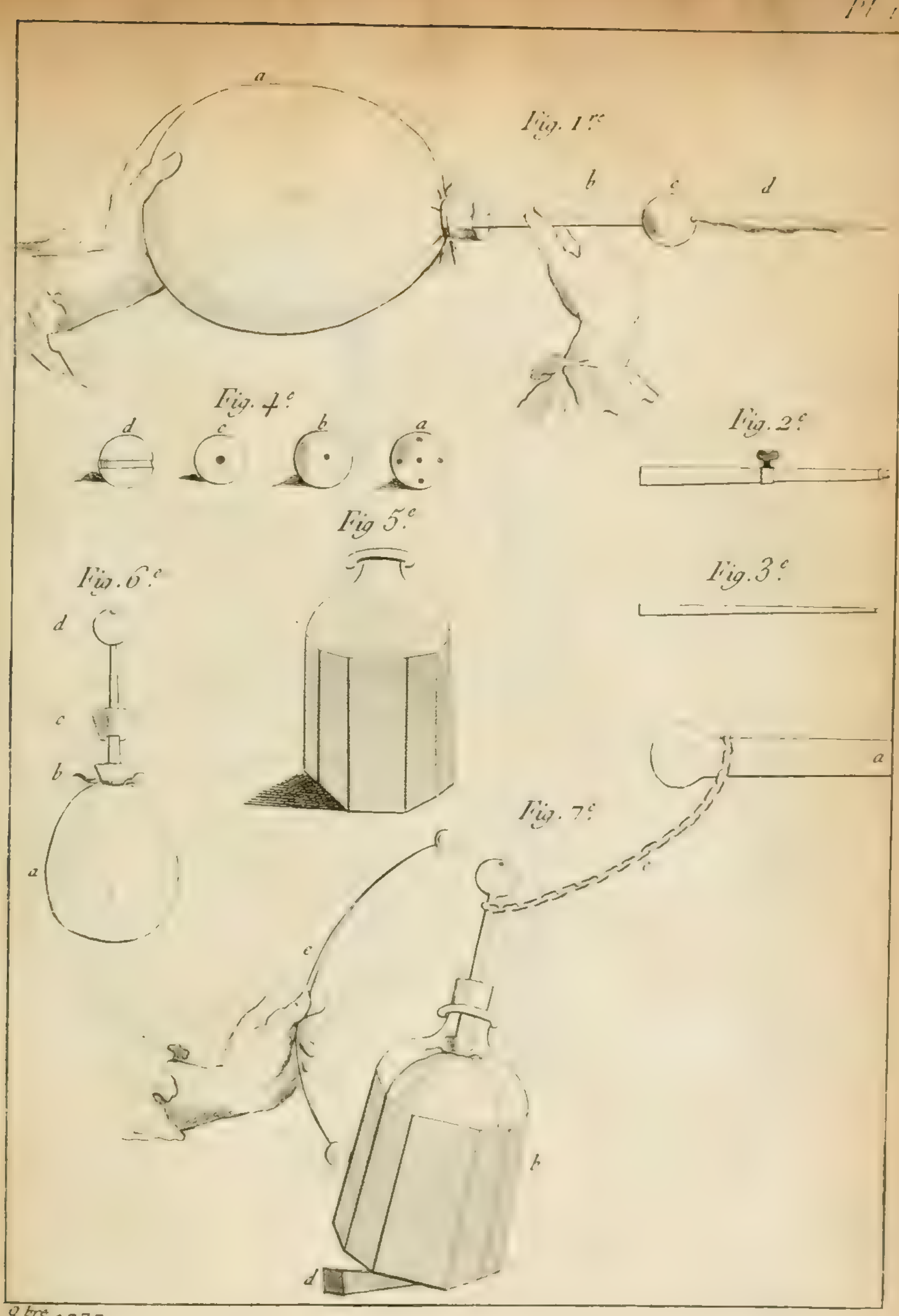
TABLE
DES ARTICLES

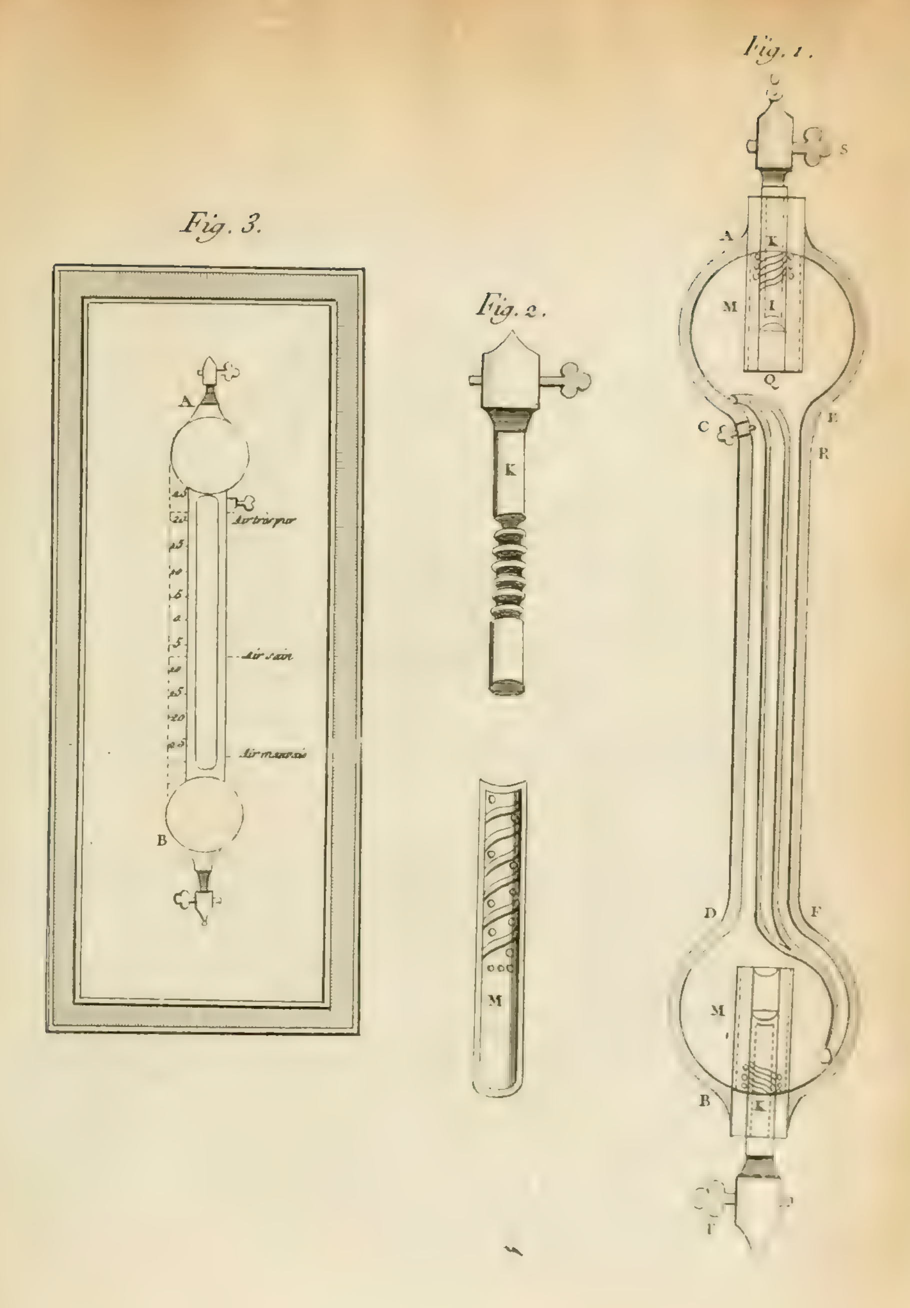
Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 20 Octobre 1777.

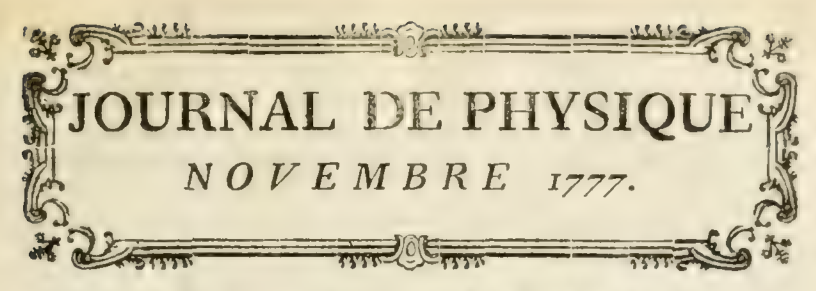
VALMONT DE BOMARE.


Pl. 1.
Fig. 1re
a
b
c
d
Fig. 4e
d
c
b
a
Fig. 2e
Fig 5e
Fig. 6e
d
c
b
a
Fig. 3e
a
Fig. 7e
c
b
d
9bre 1777.



8bre 1777.





SUITE DU MÉMOIRE

INTITULÉ:

ESSAI DE MÉTÉOROLOGIE APPLIQUÉE A L'AGRICULTURE.

SECONDE PARTIE.

Quelles conséquences pratiques peut-on tirer, relativement à la végétation (ou bien à l'Agriculture), des différentes Observations météorologiques faites jusqu'ici.

104. LES Européens, en arrivant au Mexique, y trouvèrent une étrange coutume. Un Empereur, dès-qu'il étoit élu, étoit obligé de jurer que durant tout le tems qu'il seroit sur le trône, les pluies tomberoient à propos, les rivières ne causeroient point de ravages, les campagnes n'éprouveroient point de stérilité, &c. . . . Quel que fût l'objet d'un serment si bizarre, un *Météoriste* de profession semble être chargé, par le commun des hommes, d'un semblable engagement; c'est-à-dire, de régler les pluies & les autres météores au gré des hommes & suivant les besoins de la campagne.

105. On a vu dans la première Partie, l'étroite liaison qu'il y a entre les météores & les productions de la terre. On peut sans doute, à mesure que l'on acquiert des connoissances, corriger la manière de cultiver & changer les travaux des champs. Mais en connoissant

l'utilité ou le dommage que telle ou telle conftitution de l'air & des faifons apporte à la campagne, eft-il en notre pouvoir de changer l'ordre de la nature & les difpofitions de la Providence ? A quoi fert donc un fi grand appareil d'obfervations météorologiques pour l'ufage de l'Agriculture, & quelles conféquences pratiques peut-on en tirer ?

106. Je réponds que les obfervations météorologiques faites jufqu'ici, quoique commencées depuis fi peu de tems ; (car qu'eft-ce qu'un fiècle par rapport à la durée des tems & aux révolutions de la nature)? & quoique peu répandues, nous ont cependant fourni beaucoup de lumières, de connoiffances & de règles très-utiles. Dans la première Partie, le rapport des obfervations météorologiques & des obfervations fur les productions de la terre, combinées, nous a fait appercevoir les traces de l'influence des météores fur la végétation : maintenant, je ferai voir qu'elles nous fourniffent de bonnes règles pour la pratique. Je crois qu'on peut diftinguer ces règles en deux claffes. Dans la première, je comprendrai les *règles de fait*, c'eft-à-dire, les faits bien conftatés en Phyfique par les obfervations météorologiques. Dans la feconde, je placerai les *règles de prévoyance ou de conjecture.*

CHAPITRE PREMIER.

Règles de fait.

107. Je voudrois que les vérités de Phyfique établies par le fait, fuffent en plus grand nombre; néanmoins celles que nous avons, quoiqu'en petit nombre, & dont nous fommes redevables aux obfervations météorologiques, ne font pas de petite importance. Je vais rapporter celles dont je me fouviens.

108. I. Le *Baromètre* a fait connoître, non-feulement la pefanteur de l'air en général, mais même fon différent poids, felon la différente élévation des lieux au deffus du niveau de la mer ; ce qui nous a donné un moyen facile & affez sûr de déterminer la mefure de cette élévation : fur quoi l'on peut voir l'excellent *Traité des baromètres de M. de Luc.*

109. II. Lorfque l'athmofphère eft chargée de nuages, de vapeurs, ou qu'elle eft humide ou pluvieufe, il n'eft pas vrai que l'air foit plus pefant, comme on le croyoit & comme le penfe encore le vulgaire ; au contraire, quelle qu'en foit la caufe, il eft plus léger.

110. III. Dans les tems & dans les lieux où l'air pèfe moins & où le baromètre baiffe, la chaleur agit plus efficacement fur les fluides ;

car on a trouvé, dans ce cas, par exemple, que l'eau bouilloit ſur les montagnes par un moindre degré de chaleur.

111. IV. Cela n'augmente pas cependant à proportion le mouvement des fluides dans les corps vivans; au contraire, ſi la légèreté de l'air devient très-grande, elle rend la reſpiration difficile, ralentit la circulation du ſang, & fait périr les animaux à-peu-près comme dans la machine du vuide. Les plantes mêmes, dans les lieux où l'air eſt ſubtil, comme au ſommet des Alpes, ont de la peine à germer, ou n'y croiſſent pas, ou y périſſent bientôt. » Sur cette montagne » (de Sixt, élevée de 5352 pieds au deſſus du Lac de Genève), dit » M. de Luc, quoique dans une partie tournée au Midi, il n'y croît » plus de plantes ligneuſes. On ne voit jamais ni arbre ni arbuſte à » cette hauteur dans nos climats. Si quelqu'une des ſemences d'arbres » que les vents y tranſportent, trouve un ſol ou une diſpoſition bien » favorable, il arrive quelquefois qu'elle y germe; mais il n'en réſulte » jamais que des petits rabougris qui périſſent bientôt. Les herbes » mêmes y ſont baſſes & très-minces ». Cependant l'air, dans ce lieu, eſt d'une pureté ſingulière; l'eau même eſt d'une bonté & d'un goût très exquis. Qu'eſt-ce donc qui manque là aux plantes pour y végéter? La chaleur, les exhalaiſons nutritives, & même le poids de l'air, qui aide la circulation de la sève. Dans les montagnes moins élevées, on obſerve les mêmes effets à proportion; ce qui doit détourner les hommes d'entreprendre des travaux de culture ſur les montagnes, parce qu'ils ſeroient infructueux, elles doivent être abandonnées pour les bois & pour les pâturages, ce qui eſt leur deſtination naturelle.

112. V. Les réſultats du *thermomètre* ſont encore plus intéreſſans pour l'économie rurale. L'on a connu le degré conſtant de la chaleur animale, fixé à 33 degrés de l'échelle de M. de Réaumur; d'où cet illuſtre Académicien a établi l'art de faire éclore les œufs dans les étuves.

113. VI. Par le degré connu de chaleur d'un climat, on connoît quelles plantes étrangères l'on peut utilement cultiver dans le nôtre.

114. VII. On détermine le tems où l'on doit fermer les ſerres deſtinées aux plantes exotiques, quel degré de chaleur l'on doit y entretenir, &c....

115. VIII. Pareillement, on connoît le degré de chaleur néceſſaire aux vers à ſoie (16. de Réaumur), celui qui convient à la chambre d'un malade, à diverſes eſpèces d'animaux.

116. On obſerve (ce qui eſt très-important) la température d'une année, & on la compare avec celle d'une autre. Elle ne dépend pas d'un degré de chaleur ou de froid qui ſe faſſe ſentir dans certains jours, ce qui eſt cependant tout ce que l'on a coutume d'apprendre

dans les extraits des obfervations météorologiques, & qui ne fert guères que pour la curiofité. Il y eut, par exemple, quelques nuits dans l'hiver de 1742, où le thermomètre marqua un plus grand degré de froid qu'en 1740, & d'autres où il furpaffa celui de 1709 : ces dernières années furent cependant les plus froides. La France éprouve quelquefois des jours plus chauds que la Zone torride ; mais la chaleur de la Zone torride eft prefque conftante, & par cela feul, elle furpaffe la nôtre. La température dépend donc de la continuité de la chaleur ou du froid : pour la faire connoître, il faut fommer les degrés de l'une & de l'autre efpèce (au deffus & au deffous du tempéré, qu'on doit fixer pour chaque pays particulier), pour toute l'année, & prendre les différences.

117. IX. Je vais donner, dans la Table fuivante, un exemple de cette méthode pour mon pays (1).

---

(1) *La Lombardie*. L'Auteur ayant été obligé de garder l'anonyme, en envoyant fon Ouvrage au concours, il a cru depuis devoir diffiper l'obfcurité que des défignations vagues & des réticences néceffaires auroient laiffé fubfifter. Ce motif l'a engagé à envoyer, au mois de Février 1775, des éclairciffemens & des additions que la Société Royale a jugé devoir être imprimés à la fuite de la Differtation. Nous y renverrons les Lecteurs, en indiquant les *numéros* auxquels ils appartiennent. On a cru cependant qu'il ne falloit pas ufer du renvoi pour les obfervations de 1774, & on les a placées dans la Table fuivante, pour la rendre complette au gré de l'Auteur.

T A B L E

DE LA TEMPÉRATURE DES ANNÉES.

Années.	Degrés de chaleur.	Degrés de froid.	Réfidu de chaleur.	Réfidu de froid.	Années.	Degrés. de chaleur.	Degrés de froid.	Réfidu de chaleur.	Réfidu de froid.
1725.	235,73.	163,87.	71,86.	......	1750.	179,00.	224,21.	.....	45,21.
1726.	234,11.	191,28.	42,83.	......	1751.	170,55.	265,21.	.....	94,66.
1727.	234,58.	134,34.	100,24.	......	1752.	165,55.	210,82.	.....	45,27.
1728.	281,80.	117,09.	164,71.	......	1753.	153,53	242,55.	.....	89,02.
1729.	273,75.	138,24.	135,51.	......	1754.	168,61	249,40.	.....	80,79
1730.	217,74.	171,97.	45,77.	......	1755.	162,30.	166,88.	.....	14,58.
1731.	244,89.	174,54.	70,35.	......	1756.	151,20.	223,45.	.....	72,25.
1732.	225,45.	143,54.	81,91.	......	1757.	164,42.	273,10.	.....	108,68.
1733.	231,47.	145,93.	85,54.	......	1758.	192,41.	244,12.	.....	51,71.
1734.	242,34.	152,42.	89,92.	......	1759.	221,35.	170,72.	50,63.	......
1735.	225,93.	145,66.	80,27.	......	1760.	200,13.	210,05.	.....	9,92.
1736.	233,72.	162,50.	71,22.	......	1761.	193,65.	213,39.	.....	19,74.
1737.	235,39.	184,06.	51,33.	......	1762.	195,69.	225,55.	.....	29,86.
1738.	246,27.	199,76.	46,51.	......	1763.	169,00.	223,18.	.....	54,18.
1739.	210,31.	217,90.	......	7,59.	1764.	162,15.	234,65.	.....	72,50.
1740.	174,57.	269,44.	......	94,87.	1765.	129,68.	273,63.	.....	143,95.
1741.	229,91.	193,08.	36,83.	......	1766.	137,48.	271,60.	.....	134,12.
1742.	209,93.	200,68.	9,25.	......	1767.	104,28.	310,34.	.....	206,06
1743.	229,05.	203,72.	25,33.	......	1768.	120,92.	366,95.	.....	246,03.
1744.	222,72.	197,21.	25,51.	......	1769.	111,16.	302,04.	.....	190,88.
1745.	231,34.	188,53.	42,81.	......	1770.	130,00	373,80.	.....	243,80.
1746.	217,09.	223,50.	......	6,41.	1771.	201,40	321,54.	.....	120,14.
1747.	204,05.	210,75.	......	6,70.	1772.	144,80.	273,54.	.....	128,74.
1748.	206,45.	269,42.	......	62,97.	1773.	133,60.	319,20.	.....	185,60
1749.	174,29.	235,07.	......	60,78.	1774.	146,60	332,20.	.....	185,60.

Les degrés de cette Table font, fuivant l'Echelle d'Amontons, en pouces & centième de pouce de Londres.

Cette Table fournit un réfultat très-remarquable, c'eft que dans ce pays, depuis 1740, ou fi l'on veut, depuis 1746, le froid total a toujours été croiffant jufqu'à préfent. Mes obfervations me démontrent auffi un plus grand nombre de jours fombres, humides, pluvieux, & une augmentation dans la pefanteur de l'athmofphère. Si tout cela fe vérifioit dans les autres pays, comme on peut le foup-

çonner, on pourroit attribuer à ces causes la stérilité de la terre, dont toute l'Europe se plaint depuis quelque tems : car on a démontré que la chaleur est la *mere* des générations. Si elle vient à manquer, celles-ci doivent diminuer en proportion : d'où l'on peut tirer ce corollaire universel, qu'on doit multiplier les efforts de la culture, tâcher, sur-tout, d'échauffer les terres, s'il est possible, par quelque moyen, par exemple, avec des engrais chauds, comme la chaux, les cendres, &c..... Pour chasser l'humidité, il faut *élargir* les champs, les débarrasser des bois & de l'ombrage qu'ils causent par-tout où l'on abuse de ces sortes de plantations, comme dans nos pays.

118. XI. Les plus grandes chaleurs & les plus grands froids n'arrivent pas près des solstices, comme la situation du soleil semble l'indiquer, mais environ quarante jours après, à cause de l'accumulation successive des impressions de froid ou de chaud antérieures à ce terme.

119. XII. De même, la plus grande chaleur du jour arrive à deux ou trois heures après midi, ou, suivant M. de Luc, aux trois quarts de la journée.

120. XIII. Mais la moindre chaleur ou le plus grand froid se fait sentir vers le lever du soleil (parce que rien ne le diminue pendant la nuit) ou plutôt une demi-heure après le lever du soleil, à cause d'une certaine antipéristase qui se fait par la chûte des vapeurs, ou par un petit vent d'Est qui se lève ordinairement avec le soleil.

121. XIV. La température moyenne du jour a lieu aux deux cinquièmes du jour artificiel, suivant M. de Luc, ou à un quart, suivant mes observations. Le même degré revient, selon lui, au coucher du soleil ; je ne le retrouve qu'après : mais M. de Luc observoit en plein air ; mon thermomètre est bien exposé à l'air libre, mais il est à couvert dans une Ville, environné de maisons & de murailles élevées, d'où proviennent ces différences de tems dans la température locale, comme un peu de réflexion peut le faire comprendre.

122. XV. *L'Hygromètre*, qui indique l'humidité & la sécheresse de l'air, peut être aussi de quelque usage pour l'économie domestique, pour connoître, par exemple, si une chambre est humide ou sèche, & par conséquent saine ou mal-saine, pour saler les chairs & les poissons ; car l'humidité de l'air, qui est ordinairement accompagnée de chaleur, dispose à la putréfaction, & résout le sel, qui, au lieu de pénétrer les chairs, s'écoule en eau : c'est pourquoi il faut attendre pour cette opération, que l'hygromètre indique le sec. Outre cela, l'hygromètre joint au baromètre, annonce les changemens de tems.

123. XVI. On ne doit pas omettre *la mesure de l'eau* qui tombe

en pluie, en neige, en rosée, &c..... La quantité s'est trouvée différente dans différens pays: elle est plus grande dans les montagnes & près des mers. On connoît, par ce moyen, si tel pays ou telle année est humide, & dans quel rapport, ce qui peut donner quelques règles pour la culture. Mais il faut remarquer en quelles saisons & en quels mois arrivent les pluies. J'en parlerai ci-après.

124. XVII. La mesure de la pluie, en nous apprenant qu'elle suffit à l'entretien des grandes rivières, nous donne aussi des règles pour la construction des citernes, quelle étendue de terrain & de capacité elles doivent embrasser pour recueillir & contenir une quantité d'eau qui puisse suffire aux besoins d'une famille ou d'une contrée.

Les pluies présentent d'autres faits importants, dont je parlerai plus bas. Je passe aux *règles de prévoyance*.

CHAPITRE II.

Règles de prévoyance.

125. TOUS les Physiciens qui se sont occupés d'observations météorologiques, se sont toujours fondés sur l'espérance de découvrir, par la continuité & la multiplicité des observations mêmes, quelques règles sur les périodes des saisons, sur la constitution des années, sur les changemens de tems, persuadés que ce seroit un avantage précieux, sur-tout pour l'Agriculture. » Car, en pré-» voyant les circonstances des saisons, ne fût-ce qu'à peu-près, dit » M. du Hamel (*Obs. Botann. Météorol. Pref.*), on sera quelquefois » à portée de prévenir une partie des accidens, en semant, par » exemple, d'autres espèces de grains, ou en se précautionnant des » blés étrangers. Ne nous lassons point, dit M. de Mairan, » dans l'Histoire de ces mêmes Observations (1743), d'observer tous » ces phénomènes des pluies & des vents, d'en rechercher la liaison » & les causes, & croyons que le fruit n'est peut-être pas aussi loin de » nous qu'il paroît ». Voyez aussi les Préfaces qui sont à la tête des Observations de la Société Economique de Berne, & de celles de M. Poleni, insérées dans les transactions Philosophiques, n°. 421, &c..... Encouragé par l'exemple & l'autorité des Académies & des Physiciens du premier ordre; possesseur d'une suite considérable d'observations qui comprennent presque cinquante années, j'ai tâché, malgré mes foibles lumières, de *cueillir ce fruit* que M. Mairan ne croyoit pas loin. L'illustre Société de Montpellier jugera jusqu'à quel point j'ai réussi.

§. I. *Principe pour trouver quelque règle sur les changemens de tems.*

126. QUAND on entreprend de discuter & de réduire en systême un certain nombre d'observations, il faut un principe provisionnel, analogue au sujet, auquel on puisse les rapporter; & si elles s'accordent par leurs résultats avec ce principe, il devient lui-même la règle que l'on cherchoit; s'il ne satisfait pas à ces conditions, on le rejette & on en substitue un autre, jusqu'à ce qu'on découvre quelque chose de bien fondé. Comme il s'agissoit, dans notre cas, de chercher une règle sur les changemens de tems, je ne savois à quoi les rapporter, si ce n'est aux phases de la lune, & aux autres situations de ce satellite, par rapport au soleil & à la terre. Il est vrai que les Savans & le Peuple ont des opinions bien opposées sur cette matière, les uns & les autres ayant été peut-être trop loin, ceux-ci attribuant tout à l'influence de la lune; & ceux-là ne lui accordant rien. Examinons de plus près la question.

127. La présomption s'élève d'abord en faveur de l'opinion populaire, car on ne peut pas nier l'action de la lune sur les eaux de l'Océan; ce qui étant accordé, il est difficile de lui refuser une impression analogue sur l'athmosphère. Les plus habiles Physiciens de notre siècle, ont vérifié celle ci par leurs calculs, mais ces calculs faisoient cette action trop petite pour être sensible dans le baromètre. Cependant, le célèbre M. Lambert a indiqué la manière de découvrir, par le moyen des observations, s'il y auroit dans le baromètre, des variations dépendantes de l'action de la lune. On observe une grande différence dans la marée, entre les tems du passage de la lune, par son apogée, & ceux du passage par le périgée. Cela est connu: & voyez la table.... (1) De même, conclut M. Lambert, en additionnant les hauteurs du baromètre, pour ces deux tems & pour plusieurs années, on découvrira s'il y a quelque différence. C'est ce qu'il essaya de faire dans un Mémoire latin, inséré dans les *Acta Helvetica*, *vol.* 3; il trouva des résultats bien favorables, mais douteux en quelques sens, de manière qu'on les *décideroit*, par les observations d'une suite plus longue d'années.

128. Je me hâtai de remplir les vues de M. Lambert, afin de poser le fondement de l'influence lunaire sur l'athmosphère, si elle étoit vraie. Ayant donc pris cinq hauteurs du baromètre pour cinq jours autour de chaque passage de la lune, tant par son périgée que par son apogée, j'eus, pour chaque année, la hauteur moyenne de l'un & de l'autre, & au bout de 48 ans, les moyennes finales. Voici

(1) *Voyez* les Eclaircissemens & Additions.

mes résultats. 1°. De ces 48 ans, 31 furent favorables à l'apôgée, c'est-à-dire, qu'ils donnèrent des hauteurs plus grandes; 17 seulement les donnèrent moindres. Mais, 2°. Par les dernières sommes, la moyenne apogée se trouva excéder la moyenne périgée d'$\frac{1}{2}$ de ligne par jour. 3°. Les 17 ans d'exceptions se trouvent combinées avec les absides de la lune, situés près des points équinoxiaux. Il doit se faire en effet, dans ce cas, une exception, parce que la lune agit non-seulement par sa force de gravitation, mais encore par son mouvement, & son action sous le cercle équinoxial, est la plus forte. Tout cela combiné avec l'*inertie* de l'air, fait accumuler celui-ci sous l'équateur, de manière que sa masse détruit, en partie, les effets de l'attraction. Nous verrons bientôt un autre effet analogue à celui-là.

129. J'ai voulu comparer, avec la même méthode, les hauteurs du baromètre autour des syzygies & des quadratures, & j'ai trouvé, 1°. que les hauteurs autour des quadratures sont plus grandes que celles des syzygies, de manière que sur 48 il y en a 27 plus grandes & 21 moindres. Mais, 2°. La somme totale des quadratures excède celle des syzygies, la hauteur diurne des premières étant plus grande que celle des dernières de $\frac{1}{10}$ de ligne. Les observations semblent donc jusqu'ici prouver assez clairement l'influence de la lune sur le baromètre, & conséquemment sur l'athmosphère; influence qui ne sauroit être indifférente pour les changemens de tems. Voyez la table.....

130. J'allai plus loin. Il paroissoit, par les exceptions remarquées dans les hauteurs apogées & périgées du baromètre, qu'il y avoit de la différence dans l'action de la lune sur l'athmosphère d'un lieu à l'autre du zodiaque, comme on l'observe aussi dans son action sur l'Océan. J'eus donc la patience d'additionner à part toutes les hauteurs du baromètre, correspondantes à la demeure de la lune dans chaque signe du zodiaque, sur 48 années. (Je puis présenter la Table que j'en ai dressée). Le principal résultat est que la lune agissant avec plus de force lorsqu'elle est dans les signes septentrionaux, les hauteurs du baromètre qui y correspondent, sont moindres (comme les marées sont plus grandes): la hauteur moyenne, diurne, qui répond au Cancer, est moindre que celle du Capricorne de $\frac{22}{1000}$ de pouce, ce qui fait à-peu-près $\frac{1}{4}$ de ligne.

151. Les signes du zodiaque qui s'écartent de cette règle, sont même ici les équinoxiaux, principalement les deux autour du point de la Balance, où les hauteurs du baromètre sont les plus grandes. Cela provient de la cause indiquée ci-dessus (n°. 128), à laquelle il faut ajouter que la lune venant des signes septentrionaux où elle soulève le plus l'air, elle entraîne avec elle une masse d'air qui, jointe à celle qui s'élève naturellement sous l'équateur, fait hausser le baromètre au lieu de l'abaisser.

132. J'ai remarqué encore que, dans les années où les apsides lunaires occupent les signes équinoxiaux, les hauteurs du baromètre sont les plus grandes, & elles se succèdent de quatre en quatre ans; ce qui, comme je le prouverai par les faits, ne sauroit être indifférent pour la constitution générale des mêmes années.

§. II. *Essai de la détermination des jours sur lesquels on peut conjecturer des changemens de tems.*

133. L'influence de la lune sur le baromètre étant admise, cela seul suffiroit pour faire entendre que cet astre influe aussi sur les changemens de tems : il faut cependant éclaircir mieux ce point par l'examen des observations, en déterminant, s'il est possible, d'une manière plus précise, les situations où la lune déploie plus sensiblement sa force sur l'athmosphère; d'où l'on pourra tirer des conjectures sur les jours, *autour* desquels le tems doit *probablement* changer.

134. Les recherches que l'on a faites sur les marées, ont fait voir que les syzygies & les quadratures ne sont pas les seules situations où la lune diversifie son action combinée avec celle du soleil. Elles ont *démontré* six autres situations dans chaque révolution de la lune dans son orbite, par rapport à la terre en général, & aux différens climats en particulier, qui doivent altérer son action. Ces six situations sont le *périgée* & l'*apogée*, par la diversité de distance de la lune à la terre, qui est d'environ 27,000 milles; les deux passages de la lune par l'équateur, dont je nommerai, l'un, l'*équinoxe ascendant de la lune*, & l'autre, l'*équinoxe descendant*, & les deux *lunistices*, ainsi nommés par M. de la Lande, l'un, *boréal*, lorsque la lune approche de notre zénit autant qu'elle peut dans chaque lunaison; l'autre, *australe*, lorsqu'elle s'en éloigne le plus, car il y a une grande différence d'action, à raison de la direction ou de l'obliquité. Ainsi il y aura dans chaque révolution de la lune dix situations, que j'appellerai *points lunaires*, dignes d'être observées, non-seulement par rapport aux marées de l'Océan, mais même pour celles de l'athmosphère.

135. Le même M. de la Lande fut le premier qui suggéra aux Médecins & aux Physiciens, d'observer ces dix points, relativement aux maladies & à l'état du ciel. M. de Chauvalon est le seul, que je sache, qui en ait fait usage dans son *voyage à la Martinique*, ou dans le Journal des Observations météorologiques; il marqua les jours dans lesquels tomboient ces dix points; & l'on y voit, pour le dire en passant, que nul de ces points ne passa, sans une altération sensible, dans l'état de l'air.

136. J'ai eu le courage de faire la pénible comparaison de mes

longs Journaux météorologiques avec ces points lunaires. Je dois avertir que je n'ai pris pour changement de tems, qu'un passage sensible au beau, à la pluie, au vent, au calme, &c.... ce qui est, à la vérité, défavorable au systême; car si j'avois voulu tenir compte des moindres variations, telles, par exemple, que des vents foibles, des brouillards, des nuages, des mouvemens considérables du baromètre, je crois qu'aucun de ces points n'auroit été sans effet. Néanmoins, en prenant les choses mêmes avec ce désavantage, la force changeante des mêmes points, se montre si clairement, qu'on ne sauroit se refuser d'y faire attention.

137. Je crois devoir dire encore qu'étant instruit de la marche de la marée en général, je n'ai pris ni l'instant, ni l'heure, ni le jour précis où tomboit une nouvelle lune, un périgée, &c.....; mais en suivant les observations faites sur la marée qui avance ou retarde (je parle des hautes marées du mois) quelquefois de trois ou quatre jours, par rapport aux points lunaires; j'ai pris de même les changemens de tems avec la même *latitude*. Si quelqu'un vouloit me disputer la qualification de quelques points lunaires, je répondrai que, dans un si grand nombre d'observations, quelques unites de plus ou de moins, altèrent très-peu la proportion. En second lieu, je le prierai d'examiner de bonne foi un journal météorologique; par exemple, un de ceux que je citerai ci-après, & j'espère qu'il sera surpris de l'accord frappant des changemens de tems avec les points lunaires.

138. J'ai placé dans la Table suivante, le résultat des observations de quarante huit ans (depuis 1725 jusqu'en 1772), pour le pays qui a été l'objet de ces mêmes observations. La première colonne indique le nombre des *points* qui ont fait changer le tems; la seconde, le nombre de ceux qui ont eu lieu sans changement.

Points Lunaires.	*Changeans.*	*Non-changeans.*
Nouvelles Lunes.	522.	82.
Pleines Lunes.	506.	92.
Premiers Quartiers.	424.	189.
Derniers Quartiers.	429.	182.
Périgées.	546.	99.
Apogées.	517.	130.
Equinoxes ascendans.	465.	142.
Equinoxes descendans.	446.	152.
Lunistices méridionaux.	446.	154.
Lunistices septentrionaux	448.	162.

J'entends par ces nombres, que sur 604 nouvelles lunes, il y en a eu 522 accompagnées de changemens de tems, & 82 sans changement, & ainsi de suite; il paroît donc que l'observation confirme l'opinion populaire sur l'influence de la lune.

139. Comme on auroit pu, à toute rigueur, attribuer ces combinaisons au hasard, ou les regarder comme locales, supposition qui auroit été trop injuste, j'ai voulu examiner beaucoup d'autres observations, autant que j'en ai pu recueillir; en voici la liste.

L'année 1671, par M. Bartholini, à Copenhague.
1686-87, à Capo Corzo, en Afrique. (*Transf. Philos.*)
1697-98-99, à Wpminster, par M. Derham.
1698-99, à la Chine. (*Transf. Philos.*)
1700, à Halle, par M. Hoffmann.
1630-31-35, à la Baye de Hudson, par M. Middleton.
1741, à Rome, par M. l'Abbé Revillas.
1744-45, à Québec.
1751, à la Martinique, par M. de Chanvalon.
1756-57-58, à Bâle. (*Act. Helvet.*)
1757-1764, à Florence, par M. Targioni.
1760-1762, à Berne. (*Soc. econom.*)
1767-68, à Kiell, par M. Rikermann.

Ces observations donnent un nombre à-peu-près égal de points lunaires, & des résultats qui s'accordent entr'eux, malgré la distance des lieux & la diversité des années. Je me suis lassé de faire d'autres recherches de ce genre. Les derniers résultats de tous ces pays, mêlés avec les miens, ont donné la Table suivante, où les rapports sont réduits aux moindres termes.

Points lunaires.	*Changeans.*	*Non Changeans.*	*Proportion réduite aux moind. term.*
Nouvelles Lunes.	950 :	156	= 6 : 1.
Pleines Lunes.	928 :	174	= 5 : 1.
Premiers quartiers.	796 :	316	= $2\frac{1}{2}$: 1.
Derniers quartiers.	975 :	319	= $2\frac{1}{2}$: 1.
Périgées.	1009 :	169	= 7 : 1.
Apogées.	961 :	226	= 4 : 1.
Equinoxes ascendans.	541 :	167	= $3\frac{1}{4}$: 1.
Equinoxes descendans.	519 :	184	= $2\frac{3}{4}$: 1.
Lunistices méridionaux.	521 :	177	= 3 : 1.
Lunistices septentrionaux.	526 :	180	= $2\frac{3}{4}$: 1.

L'on peut donc parier, par exemple, six contre un, que telle ou telle nouvelle lune amènera un changement de tems, & ainsi des autres, suivant les rapports indiqués par la Table.

140. Si l'on m'objecte que cette force changeante, que j'attribue aux points lunaires, est quelquefois sans effet, je répondrai, 1°. que l'on remarquera chaque fois quelque mouvement ou disposition du ciel à changer; 2°. que d'autres causes physiques, quoique de moindre force, concourent avec les premières, & peuvent quelquefois, en se combinant, suspendre l'efficacité de la cause principale; 3°. qu'à cause de l'*inertie* de la matière, dès que l'athmosphère a pris une forte impression ou *habitude*, elle ne la perd point aisément, quoiqu'elle *souffre* des altérations intermédiaires & des intervalles qu'on peut remarquer même dans les tems opiniâtres de sécheresse ou de pluie; 4°. & qu'enfin, même dans ces cas extrêmes, l'athmosphère n'éprouve de changement que par quelque point lunaire.

141. L'on m'opposera encore que la constitution des pays & des climats est différente, & que cela doit causer une grande diversité, je l'avoue : mais je réponds, 1°. qu'il y a des impressions générales qui occupent, par exemple, toute l'Europe & de vastes mers; 2°. que la diversité des pays ne fait que diversifier les changemens & les rendre analogues à la nature de chacun; par exemple, pendant qu'en Toscane il fait de la pluie, il fera beau tems au delà de l'Apennin; c'est toujours un changement : ainsi il y a une alternative de pluie de six mois au Malabar & au Coromandel, à cause de la chaîne des montagnes qui séparent ces deux côtes.

142. Il y a un autre article très-remarquable sur ce sujet; c'est le concours de plusieurs points lunaires ensemble, concours occasionné par l'inégalité des trois révolutions de la lune (*périodique*, *anomalistique* & *synodique*), & outre cela, par le mouvement progressif des apsides. Les nouvelles & les pleines lunes se combinent quelquefois avec les apogées, les périgées & les autres points : je nomme ceux-ci, parce qu'ils sont les plus efficaces. Ces combinaisons altèrent beaucoup les marées, & causent aussi des perturbations dans l'athmosphère, qui deviennent souvent orageuses. Voici les rapports de leur force changeante, tels qu'ils résultent de celles que j'ai eu le tems d'examiner.

Nouvelles Lunes avec le périgée.	168 : 5 =	33 : 1.
. . . . Avec l'apogée.	140 . 21 =	7 : 1.
Pleines Lunes avec le périgée.	156 : 15 =	10 : 1.
. . . . Avec l'apogée.	144 : 18 =	8 : 1.

143. C'est une chose remarquable, qu'il n'arrive presque jamais de grand orage sur terre ou sur mer, qui ne se trouve avec quelqu'un de ces points unis ou séparés. Cherchez dans l'histoire les orages les plus célèbres par des naufrages, les marées les plus extraordinaires, les inondations, &c.... ; vous les trouverez comme je dis. J'en ai une liste bien longue, tirée de plusieurs siècles ; & l'examen seul de dix-huit années de mon Journal, m'en a fourni 81, dont 3 forment des exceptions, 7 sont combinés avec les quartiers de la lune, & 71 sont liés avec les combinaisons des points lunaires.

144. Il est vrai que ces orages de grande étendue, arrivent ordinairement depuis l'équinoxe d'automne jusqu'à celui du printems, sur-tout vers le solstice d'hiver (à cause du périgée du soleil) : mais ils seront moins à craindre, sur-tout en mer, si les principes que nous avons posés les font prévoir.

145. C'est pourquoi je me propose de publier annuellement un petit *Almanach*, qu'on pourra appeller *Météorologique*, à l'usage de l'Agriculture, de la Navigation & même de la Médecine; car on observe que les maladies *s'exaltent*, & que les malades courent les plus grands dangers dans les jours du mois où tombent les dix points lunaires, qui pourront servir de règle pour tirer des conjectures sur les changemens de tems, avec une sage précaution.

146. J'ai trouvé, par l'expérience, qu'il faut ajouter à ces *points* les *quatrièmes jours*, tant avant qu'après les nouvelles & pleines lunes. Ces *quatrièmes jours* répondent à-peu-près aux *sextils* & aux *trines* des anciens, ou plutôt aux *octans* de la lune, connus des Astronomes par cette perturbation qu'on appelle *variation*, qui est la plus grande dans ces situations-là. L'Observation m'a convaincu que l'état du ciel change alors, ou se dispose à changer.

147. On m'objectera que je rappelle l'Astrologie. Une telle imputation seroit injuste. L'ancienne Astrologie, dans toute son extension, avec peu de principes physiques, en embrassoit beaucoup de précaires & de chymériques; elle en faisoit des applications vaines & superstitieuses; & elle péchoit sur-tout par ce sophisme qu'on appelle *non causâ pro causâ*. Dans le petit systême qu'on vient d'exposer, nous avons un principe physique, donné par la théorie, appuyé sur l'analogie des marées, confirmé enfin par une forte induction tirée des observations (1).

---

(1) Je ne prétends point décider si l'action de la lune sur l'athmosphère dépend entièrement d'une force mécanique, telle que la gravitation, comme celle qui agit sur les marées, ou si elle est en partie physique, comme étant produite, par exemple, par la chaleur, la lumière, &c... Peut-être doit-elle être attribuée

148. Je ne parlerai point des planètes & des étoiles. Si ces astres influoient sur les altérations de l'air (ce qui, à mon avis, n'est pas facile à décider), il seroit au moins difficile & presque impossible de connoître cette influence. Dans une multitude de causes & d'effets : *difficile est*, comme dit Kepler, *unicuique ovi agnum suum assignare.*

§. III. *Du retour des saisons & des années* extraordinaires.

149. Ce seroit peut-être assez d'avoir *circonscrit* les jours des changemens de tems; mais quand les principes sont vrais, ils deviennent féconds. Tâchons donc d'en faire de nouvelles applications : si elles sont justes, elles confirmeront la probabilité des principes.

150. La force perturbatrice de la lune sur l'Océan, sur l'athmosphère, & généralement sur tout le globe, se déploie particulièrement autour de ses passages par ses apsides, à cause de la grande différence de distance entre ces deux tems. Mais les apsides ne sont pas fixes; elles changent de situation en avançant directement dans le zodiaque de 40 degrés par an, & achevant une révolution au bout de 8 ans 10 mois environ; d'où il doit arriver :

151. 1°. Que les apsides occasionnant dans l'athmosphère une perturbation qui leur est propre, on la reconnoîtra dans les divers points de leur révolution. Je trouve en effet, en rapportant les marées observées dans un certain Port aux signes du zodiaque, que la marée la plus haute, qui (*cæteris paribus*) répond toujours au périgée,

---

à une sorte d'électricité, qui, en certains tems, s'accroît ou diminue, passe du *positif* au *négatif, & vice versâ*; ce qui pourroit produire alors cette évaporation extraordinaire dont j'ai parlé, qui est la source des brouillards, des nuages, des pluies, des vents, &c ..., phénomènes qui sont liés avec les situations de la lune par rapport au soleil & à la terre, dont on a parlé. Dans cette hypothèse, comme les *trombes de mer* sont produites par une électricité inégale entre une nuée & l'eau, d'où naissent ces deux protubérances qui forment la trombe en se joignant; pareillement, on pourroit dire que ce promontoire d'eau qui s'élève sous la lune chaque jour à l'heure de la marée, (à laquelle devroit en correspondre une plus grande dans la lune, s'il y a des mers) est produit par une électricité inégale entre les deux globes de la lune & de la terre, & la marée de l'air ne seroit qu'un effet semblable. Or, de même que la marée de l'eau, est fort altérée au tems des syzygies & des apsides; ainsi, doit l'être la marée de l'air, & conséquemment l'évaporation universelle. L'on pourroit soupçonner que tous les corps de notre systême, s'électrisent entr'eux par le moyen de la lumière & de l'éther, & cela plus ou moins, selon qu'ils agissent seuls, ou plusieurs à la fois. Déja, quelque Physicien Allemand a construit sur ces principes des *Planétaires électriques*. Mais ce seroit s'abandonner à des conjectures trop vagues : nous en cherchons de raisonnables, appuyées sur les faits.

avance d'un figne à l'autre, de proche en proche, & d'année en année, en fuivant le périgée lunaire.

152. 2°. L'action directe ou oblique d'une même force, faifant une impreffion relative à l'obliquité, il doit y avoir une grande différence dans l'impreffion des apfides lunaires, fuivant la fituation directe ou oblique dans laquelle elles fe trouveront dans le zodiaque. La plus grande impreffion aura lieu vers les points équinoxiaux; car, dans cette fituation, l'action lunaire a une direction oppofée à celle de la gravitation terreftre. C'eft de là que proviennent les grandes perturbations équinoxiales, foit du côté du foleil, foit de la lune, fur les marées & fur les mouvemens de l'athmofphère. Je trouve dans les obfervations fur les marées, que j'ai déjà citées, que la marée moyenne de 1754 (année dans laquelle les apfides étoient dans les fignes équinoxiaux), a été la plus grande de toutes celles qui font comprifes dans les obfervations. Nous avons remarqué ci-deffus (n°. 132) un femblable *excès* dans les hauteurs du baromètre.

153. 3°. La fituation des folftices eft remarquable par rapport à un lieu particulier; car l'un s'approche le plus du zénit & de l'action *directe*; l'autre éloigne & rend oblique l'action de la lune, foit fimple, foit modifiée par les apfides. Ce font donc quatre fituations extrêmes, qui doivent produire de plus grandes altérations dans les faifons. En effet, l'on peut remarquer, avec M. Lambert, fur la table des hauteurs *apogées* & *périgées* du baromètre, que les irrégularités ont lieu dans les quatre fituations principales des apfides, dans les équinoxiales par *excès*, dans les folfticiales par *défaut*; mais la perturbation qu'éprouve l'athmofphère, eft également fenfible dans ces deux cas (1).

154. Cela pofé, je crois pouvoir tirer deux conféquences fommaires, que je prouverai par les faits, autant qu'il fera poffible :

1°. Les faifons & les conftitutions des années, doivent avoir une période à-peu-près égale à la révolution de l'apogée lunaire, c'eft-à-dire, de 8 à 9 ans.

2°. Vers le milieu de cette période, c'eft-à-dire de 4 à 5 ans, il doit y avoir un *retour*; ce qui doit amener le plus fouvent des années *extraordinaires*.

Eclairciffons l'une & l'autre propofitions.

---

(1) M. Ramazzini, dans fes *Conftitutions épidémiquas*, remarque qu'en 1690, année *extraordinaire* par les pluies, par le froid, par les maladies, le baromètre a toujours été plus haut qu'à l'ordinaire. Les apfides de la lune étoient dans les fignes folfticiaux.

155. Pline avoit dit (*lib.* 2, *c.* 97), » que les marées au bout de » 8 ans, sont rappellées aux *principes* de leur mouvement, & à des » hauteurs égales par la révolution de la centième lune » : *maris æstus per octonos annos ad principia motûs, & ad paria incrementa centesimo Lunæ revocati ambitû*; & en parlant des saisons, (*lib.* 18, *c.* 25) » que les saisons subissent, tous les quatre ans, une espèce d'*effer-* » *vescence*, mais qu'elles en souffrent une plus marquée au bout de » huit ans, par la révolution de la centième lune » : *tempestates ardores suos habere quadrinis annis...... octonis verò augeri easdem centesimâ revolvente se Lunâ*; d'où l'on voit, quoique Pline n'emploie qu'un nombre rond d'années & de lunaisons, que les Anciens étoient plus Observateurs que nous ne croyons (1). Nous pouvons maintenant assigner la raison physique de ce retour des marées & des saisons au bout d'environ neuf ans, par la révolution des apsides lunaires.

156. J'avoue que l'indication de Pline m'a engagé à en chercher la preuve dans les observations, & j'en ai d'abord trouvé une, entre autres, dans la mesure de la pluie. Je remarque en effet, que, dans mon pays, les sommes de neuf années consécutives de pluies, sont égales entr'elles, ou du moins, à peu-près; & on ne retrouve point les mêmes approximations dans d'autres sommes prises, par exemple, de six, de huit, de dix ans.

On voit dans la table suivante, que de cinq suites de neuf ans, que j'y ai rassemblées, une seule se refuse à la règle. En comparant de même les mesures de la pluie, données par l'Académie Royale des Sciences de Paris, depuis 1699 jusqu'en 1752, nous avons six suites de neuf ans, dont trois plus grandes, trois plus petites, mais presque égales entr'elles des deux côtés. Ce point sera mieux éclairci par la suite de cet Ouvrage; l'on peut cependant en déduire un corollaire économique : c'est que pour évaluer avec précision le produit d'une campagne, on doit le fixer sur un tableau de neuf années consécutives.

---

(1) Pline paroît avoir eu la même pensée, lorsqu'il dit, dans le même Livre (18) : *Rudis fuit priscorum vita, atque sine litteris : non minùs tamen ingeniosam fuisse in illis observationem apparebit, quàm nunc esse rationem.*

Mesure de la Pluie dans le pays de l'Auteur.

Années.	Pluie.	Apogée de la Lune.	Années.	Pluie.	Apogée de la Lune.
1725.	29, 99.	♐ ♑	1752.	37, 49.	♐ ♑
1726.	24, 75.	♒	1753.	39, 37.	♒
1727.	45, 76.	♓	1754.	27, 78.	♓
1728.	53, 08.	♈	1755.	42, 80.	♈
1729.	36, 39.	♉ ♊	1756.	39, 12.	♉ ♊
1730.	34, 30.	♋	1757.	31, 10.	♋
1731.	34, 10.	♌	1758.	43, 75.	♌
1732.	32, 01.	♍ ♎	1759.	36, 20.	♍ ♎
1733.	34, 61.	♏	1760.	34, 98.	♏
Novennium.	324, 99.			332, 59	♐
1734.	37, 82.	♐ ♑	1761.	44, 25.	♑
1735.	30, 56.	♒	1762.	22, 46.	♒ ♓
1736.	31, 18.	♓	1763.	37, 31.	♈
1737.	23, 5.	♈	1764.	44, 27.	♉
1738.	28, 17.	♉ ♊	1765.	35, 52.	♊ ♋
1739.	25, 33.	♋	1766.	28, 64.	♌
1740.	22, 40.	♌	1767.	35, 66.	♍
1741.	24, 15.	♍ ♎	1768.	30, 09.	♎ ♏
1742.	38, 99.	♏	1769.	41, 73.	♐
Novennium.	262, 45.			319, 93.	
1743.	28, 30.	♐ ♑			
1744.	37, 91.	♒			
1745.	40, 53.	♓			
1746.	39, 00.	♈			
1747.	23, 58.	♉ ♊			
1748.	41, 92.	♋			
1749.	35, 51.	♌			
1750.	30, 21.	♍			
1751.	42, 56.	♎ ♏			
Novennium.	319, 52.	♐			

Cette mesure est en pouces & en centièmes de pouce de Londres.

Mesure de la Pluie à Paris.

Années.	Pluie.		Années.	Pluie.	
1699.	18.	8.	1726.	11.	5.
1700.	20.	0.	1727.	13.	8.
1701.	21.	4.	1728.	16.	1.
1702.	16.	0.	1729.	17.	0.
1703.	17.	4.	1730.	16.	0.
1704.	19.	10.	1731.	10.	3.
1705.	13.	11.	1732.	13.	9.
1706.	15.	3.	1733.	9.	9.
1707.	17.	11.	1734.	17.	6.
	160.	3.		125.	5.
1708.	18.	0.	1735.	13.	10.
1709.	18.	9.	1736.	15.	0.
1710.	15.	9.	1737.	15.	11.
1711.	25.	2.	1738.	14.	9.
1712.	21.	2.	1739.	19.	1.
1713.	20.	7.	1740.	21.	7.
1714.	14.	9.	1741.	12.	10.
1715.	17.	6.	1742.	12.	9.
1716.	14.	4.	1743.	13.	2.
	166.	0.		38.	11.
1717.	17.	8.	1744.	16.	10.
1718.	13.	2.	1745.	12.	6.
1719.	9.	4.	1746.	14.	5.
1720.	17.	2.	1747.	15.	11.
1721.	12.	7.	1748.	18.	4.
1722.	14.	6.	1749.	19.	0.
1723.	17.	8.	1750.	20.	10.
1724.	12.	4.	1751.	23.	2.
1725.	17.	6.	1752.	19.	4.
	131.	11.		160.	4.

Cette mesure est en pouces & lignes de Paris.

157. Quant aux écarts de la nature, qui n'arrivent que trop souvent dans certaines années, ce que nous avons dit des situations des apsides lunaires dans les quatre points cardinaux du zodiaque, peut nous faire trouver une espèce de règle sur ce Point. Les apsides reviennent à la même situation, après 8 ou 9 années; il est donc probable que les saisons reviendront avec le même caractère & dans le même ordre, & que si une periode a été remarquable par une année extraordinaire, soit par les pluies, soit par les orages, la période suivante ramenera les mêmes phénomènes.

158. Mais il faut remarquer que la situation est semblable dans les deux équinoxes, & que les apsides passent, de l'un à l'autre, dans quatre ans ou environ : les deux situations opposées des deux solstices présentent la même remarque à faire. Outre cela, les apsides passent d'un équinoxe à un solstice, & du solstice à l'équinoxe en deux ans. De plus, les deux signes qui sont au tour de chacun de ces quatre points, ont une situation respectivement égale, un *pouvoir* égal. Il pourra donc arriver, 1°. Qu'une année semblable à l'une des précédentes, sera la quatrième; 2°. qu'après une année *extraordinaire*, la quatrième le sera probablement aussi. Pline l'avoit avancé sur la foi des anciennes observations. C'est delà apparemment que dérive la plainte populaire (chez nous) sur l'année bissextile, que l'on regarde comme une année funeste & de mauvais augure; & il est possible que cela soit, si on la rapporte à une *quatrième année* antérieure, soit qu'elle ait été bissextile ou non. Un vieux & habile Econome m'assuroit que l'on étoit sûr, si l'on pouvoit garder ses blés, de les vendre chèrement tous les quatre ans. 3°. Après une année *extraordinaire*, la troisième peut l'être aussi, parce que les apsides passent dans deux ans, des points équinoxiaux aux point solstitiaux, *& vice versâ*. 4°. Deux années de suite peuvent avoir la même constitution dangereuse, comme on l'observe, à cause du *pouvoir* égal des deux signes qui sont placés à côté de chacun des points cardinaux. 5°. Les années dans lesquelles les apsides se trouvent dans les signes intermédiaires ♉, ♌, ♏, ♒, devroient être tempérées & bonnes. J'ai quelque observation qui favorise cette pensée, par exemple, l'année dernière 1773.

159. Telles sont les conjectures que l'on peut tirer sur les périodes simples des années. Si on les multiplie, on aura des périodes composées. La plus remarquable semble être celle de 18 ans (1) : elle em-

(1) J'observe que cette année (1774) ressemble beaucoup à la dix-huitième antérieure (1756), par une certaine disposition aux ouragans qui régnèrent cette année là, comme ils ont régné jusqu'à présent dans celle-ci.

braſſe à-peu-près deux révolutions des apſides, une révolution des nœuds, & cette révolution de 223 lunaiſons, appellée Saros par les Chaldéens, qui ramène les mêmes mouvemens de la lune, par rapport au ſoleil & à la terre, avec les mêmes inégalités. Mais, en multipliant les périodes, il reſtera de l'ambiguité d'un an à l'autre, par les cauſes que nous avons expoſées ci-devant : c'eſt cependant quelque choſe que d'avoir trouvé des approximations telles qu'on peut en attendre en Phyſique. La comète attendue en 1757 retarda plus d'un an, & l'on prédit cependant ſon retour. Il ſuffit à un *Météoriſte*, à un Econome, de pouvoir ſe tenir ſur ſes gardes.

160. On ne doit pas s'attendre à un retour exact, même par les principes que nous avons poſés ; car les mouvemens des aſtres, en rigueur, ſont incommenſurables. L'apogée lunaire revient à la même ſituation après huit ans dix mois, en négligeant les heures & les minutes : donc, à ſon premier retour, il ſe trouvera éloigné de la même ſituation avec le ſoleil, de deux mois ou de deux ſignes ; après la ſeconde période, de quatre ; après la troiſième, de ſix ; de manière que ſi, au commencement, la ſaiſon étoit l'hiver, après trois révolutions complettes, ce ſera le cœur de l'été ; ce qui emporte une ſuite différente de météores. Après ſix révolutions de neuf ans (en retranchant une année, à cauſe de deux mois qu'il faut ſouſtraire ſix fois), c'eſt-à-dire, au bout de cinquante-trois ans, le cinquante-quatrième devroit être ſemblable au premier déſigné, quel qu'il ſoit. Il faudroit, pour prouver cela, une ſuite bien longue d'obſervations. Je remarquerai ſeulement qu'en 1699, la quantité de pluie tombée à Paris, fut de 18 pouces 8 lignes, & en 1752 (qui eſt la cinquante-quatrième année correſpondante, de 19 pouces 4 lignes, avec la différence de 8 lignes ſeulement. J'avoue que les années ſuivantes ne répondent pas de même. La ſomme de la première *ſuite* de neuf années, eſt de 160 pouces 3 lignes ; celle de la ſixième ſuite, de 160 pouces 4 lignes, avec la différence preſque incroyable d'une ſeule ligne.

161. Pour mieux faire connoître ces périodes (que l'on ne doit pas prendre à toute rigueur), j'ajouterai à la table de la pluie que j'ai déjà donnée, une petite chronique des années pluvieuſes, que j'ai tirée de la *Collection Académique*, tom. VI, & d'autres Mémoires. Je ne donne ici que les ſeules années ; mais je puis indiquer en détail les pays, & d'autres circonſtances de ces inondations, &c.... (1) Vous verrez, tant dans la table que dans la chronique, que l'intervalle entre les années *extraordinaires*, eſt de 4, de 5, de 8, de 9, ou de multiples de ces nombres. Vous verrez que ces années

---

(1) *Voyez* les Eclairciſſemens & Additions.

se trouvent liées avec la situation des apsides lunaires, près des points cardinaux, & principalement des équinoxes. J'avois soupçonné d'abord que les deux situations équinoxiales occasionnoient le plus souvent des pluies excessives, & les solstices, la sécheresse ; mais je crois plus vrai de dire que toutes ces situations causent, en général, l'intempérie des saisons ; car on doit remarquer encore qu'à une longue humidité succède ordinairement une longue sécheresse, & *vice versâ.*

T A B L E *des Années les plus célèbres par les pluies & par les inondations.*

Avec les Apsides lunaires près des Equinoxes.		Avec les Apsides lunaires près des Solstices.
Années de notre Ere.		*Années de notre Ere.*
479.	1528.	262.
520,	1532.	457.
587.	1541.	589.
591.	1559.	637.
596.	1564.	647.
676.	1591.	681.
684.	1599.	716.
883.	1600.	792.
887.	1608.	858.
906.	1612.	876.
941.	1613,	1014.
1175.	1617.	1031.
1250.	1666.	1230.
1258.	1667.	1264.
1281.	1683.	1268.
1321.	1688.	1314.
1330.	1693.	1456.
1333.	1702.	1495.
1369,	1728.	1557.
1401.	1733.	1624.
1405.	1746.	1690.
1421.	1754.	
1432.	1755.	
1449.	1764.	
1467.	1765.	
	1772.	

§. IV. *Conjectures sur les heures des pluies.*

162. Nous n'avons jusqu'ici de conjectures sur les pluies, que par rapport aux années & aux jours. En suivant les mêmes indications, & la méthode des observations comparées, qui sans doute est la seule raisonnable lorsqu'il s'agit de probabilités, j'ai voulu essayer de découvrir quelque chose sur les heures des pluies. Si mon Prédécesseur (1), qui a commencé le Journal météorologique, avoit noté les heures & d'autres circonstances des météores qu'il a observés dans ce pays, dans l'espace de plus quarante années, son recueil eût été un trésor de connoissances pour moi & pour la Physique. Il n'observoit qu'à l'heure de midi qu'il avoit choisie, & il ne se soucioit pas de ce qui arrivoit dans les autres heures, excepté de la pluie, qu'il mesuroit à la fin de la journée, & qu'il notoit dans son Journal. Je connois par-là les jours pluvieux; mais je ne sais ni combien de fois ni à quelle heure il a plu.

163. Ce n'est que depuis huit ans que je tiens un registre exact des phénomènes météorologiques. Je n'eus pas moi-même, au commencement, le soin de noter scrupuleusement les heures de toutes les pluies : je me bornai à marquer celles du matin, du soir, du jour & de la nuit. C'est depuis trois ou quatre années seulement que j'y apporte plus de soins, parce qu'il m'est venu quelques soupçons dans l'esprit. Enfin, voici quel est le résultat de mes Mémoires.

164. J'ai voulu d'abord examiner s'il pleut plus souvent pendant la nuit que pendant le jour, & j'ai trouvé qu'il pleuvoit beaucoup plus souvent pendant le jour; car, parmi 1270 pluies remarquables, consignées dans mon Journal, il n'y en a que 389, c'est-à-dire, à peine le tiers, qui soient tombées pendant la nuit, les 881 restantes ayant eu lieu pendant le jour; & en supposant même que j'eusse oublié quelques pluies nocturnes, à cause du sommeil & malgré la vigilance de quelques personnes que j'ai coutume d'interroger, on ne doit pas croire que ce nombre égalât jamais celui des pluies diurnes.

165. La cause de cette différence peut être attribuée à l'électricité de l'athmosphère; car on a observé que celle-ci commence à se manifester au lever du Soleil, & cesse de donner des signes au coucher de cet astre; d'où l'on pourroit conclure, avec quelque vraisemblance, que ce sont les rayons de la lumière du soleil qui, en se frottant dans l'air, y excitent l'électricité. Cette électricité de

---

(1) M. le Marquis Poleni. *Voyez* les Eclaircissemens & Additions.

l'air doit se porter vers la terre, & entraîner avec elle les vapeurs ou les parties de l'eau, lorsqu'elles se trouvent rassemblées en quantité, ce qui doit produire la plus grande fréquence des pluies pendant le jour (1). On pourroit même dire que la chaleur du jour élève plus de vapeurs, ou qu'en rendant l'air plus léger, elle les fait tomber plus aisément. Cette dernière conjecture est appuyée sur ce qui suit.

166. J'ai voulu aussi examiner s'il pleut plus souvent le matin que le soir, mais je n'ai pas trouvé une grande différence. Cependant il pleut moins souvent avant qu'après midi; car, dans le nombre de 1019 pluies, j'en trouve 578 arrivées le soir, & 441 le matin. On doit cependant remarquer une espèce d'alternative d'une saison à l'autre : car, dans le printems, en Avril, en Mai, il pleut plus souvent le soir que le matin. Vers la fin de l'été & dans l'automne, les pluies & les orages arrivent, en général, plus souvent le matin, peu de tems après le lever du soleil, que le soir.

167. On desirera sans doute une règle plus précise sur les heures des pluies. Je vais hasarder mes conjectures. J'observois quelquefois qu'au lever ou au coucher de la Lune, à son passage par le méridien, soit supérieur, soit inférieur, c'est-à-dire, aux heures à-peu-près où la marée commençoit à monter ou à descendre *dans la mer voisine* (2) ; j'observois, dis-je, que le vent se levoit, se calmoit ou se renforçoit; tantôt le ciel se couvroit ou redevenoit serain; tantôt la pluie commençoit, cessoit ou devenoit orageuse, &c....; ce qui me fit soupçonner que la lune, par sa révolution diurne dans les quatre points principaux de l'horizon & du méridien, que j'appellerai les *angles de la Lune*, pourroit régler les heures des pluies.

168. Cela me porta à diviser une grande planche en 24 colonnes, pour les 24 heures du jour, en distinguant les 12 du matin des 12 du soir : ayant ensuite parcouru mon journal, je notois chaque pluie (avec le jour du mois & l'année) & je la plaçois dans la colonne

---

(1) Cette observation sert à confirmer le soupçon avancé ci-dessus (n°. 148 dans la note), que les corps célestes peuvent s'électriser réciproquement par la voie de la lumière D'après cette conjecture, la lune contribueroit à cet effet général par sa lumière réfléchie, en électrisant plus ou moins la terre & l'athmosphère, par exemple, dans la pleine lune *en plus*, dans la nouvelle *en moins*. Cette électricité en plus ou en moins, pourroit produire également l'élévation & la chûte des vapeurs que l'on observe dans ces tems-là, avec la perturbation de l'air: dans les quadratures, l'électricité seroit médiocre; d'où proviendroit une espèce de calme dans l'air & dans la mer. Le lever & le coucher de la lune donneroient aussi quelque impression à l'athmosphère. On en verra bientôt des preuves très-claires

(2) Le Golfe & le Port de Venise. *Voyez* les Eclaircissemens & Additions.

correfpondante à l'heure marquée par le journal. Je cherchois fur le champ la fituation où étoit la lune dans ce moment, en notant le lever par la lettre *L*, le coucher avec la lettre *T*, &c.... Si la lune fe trouvoit près ou loin de quelqu'un de ces angles, je tirois une barre —. Enfin, le réfultat de cet examen a été que, fur 760 pluies, 646 ont commencé (à une demi-heure près) avec les *angles de la lune;* 114 feulement fe refufent à cette règle (1).

Je crois que cet accord fe vérifie à-peu-près lorfque les pluies ceffent, fur-tout celles d'une longue durée; mais j'avoue que je n'ai pas eu le tems de vérifier ce point, dont j'ai cependant quelques exemples. Plufieurs pluies qui ne s'accordent pas avec la lune, s'accordent avec le foleil, c'eft-à-dire, dans les mêmes angles, du lever, du coucher, &c.... Je n'ai pas eu non plus le tems d'examiner s'il y a quelque heure du jour plus pluvieufe qu'une autre, & laquelle ce pourroit être.

170. Cette règle, quelle qu'elle foit, peut être d'un grand ufage pour la campagne, pour les voyages, &c.... Il feroit donc à propos d'ajouter au Calendrier que j'ai déjà propofé, les heures du lever & du coucher de la lune, & celles de fes paffages par le méridien, quoique celles-ci puiffent être aifément déterminées par les deux premières, en prenant le milieu entre les heures du lever & du coucher pour le paffage fupérieur, & entre le coucher & le lever fuivants pour l'inférieur; car on n'a pas befoin de la précifion aftronomique pour les ufages que nous avons en vue (2).

171. Les heures du lever & du coucher de la lune étant marquées, elles indiqueront combien de tems on jouira chaque nuit de fa clarté, ce qu'il eft très-utile de favoir, pour les ouvrages de la campagne, pour les voyages, &c....

172. Les paffages de la lune au méridien, qui font liés au tems

(1) Peut-être trouveroit-on ces 114 pluies combinées avec le lever ou le coucher de quelques planètes, ou de quelque étoile ou mas d'étoiles remarquables. M. Grafft affure, dans les Mémoires de Pétersbourg, qu'il ne fe lève ni ne fe couche aucune planète fans quelque mouvement de l'air. Je penfe que cette influence des planètes & des etoiles mériteroit un plus grand éclairciffement, quoique l'opinion commune foit contraire à cette idée. On prétend, par exemple, que lorfque toutes les planètes fe trouvent dans les fignes feptentrionaux, elles occafionnent de grandes chaleurs; c'eft peut-être l'effet du hafard, mais nous l'éprouvons à préfent à la fin de Juillet & au commencement d'Août (1774). L'hiver de 1770 fut très-froid, & les planètes, excepté Saturne, étoient dans les fignes méridionaux.

(2) Tout ce que l'on peut defirer à cet égard, fe trouve dans la *Connoiffance des Tems*; mais il faudroit un petit Livre portatif pour chaque pays, qui auroit une différence fenfible de latitude.

de

de la haute marée, ſuivant les différents ports, ſerviront de règle pour y entrer & pour en ſortir.

173. On retire un grand avantage de l'indication de ces heures. On a obſervé (& c'eſt l'objet d'un proverbe uſité dans un Port voiſin d'*ici*) que les orages & les mauvais tems ſe forment lorſque l'eau *tourne*, c'eſt-à-dire, au commencement de la haute ou de la baſſe marée ; mais avec cette différence qu'ils durent plus long-tems ſi la marée monte, & qu'ils ſe diſſipent plutôt lorſque la marée baiſſe, les nuages & les vents ſuivant en quelque ſorte les mouvemens de l'eau de la mer.

174. Les mêmes heures devroient être obſervées par les Médecins & par les Curés, car on croit qu'elles ſont *critiques* pour les malades. Il faudroit encore vérifier cet axiome d'Ariſtote, qui dit que tous les animaux naiſſent dans les heures où la marée monte, *æſtû aſcendente*, & qu'ils meurent dans le tems qu'elle baiſſe, *æſtû recedente* (1).

§. V. *Hiſtoire générale des quatre Saiſons de l'année, des mois & des jours, utile pour chaque pays.*

EXEMPLE *pour le pays de l'Auteur.*

175. Il ſeroit bien étonnant que, tandis qu'on cherche avec avidité, dans les Hiſtoires des Voyageurs, quelle eſt la conſtitution & la marche des ſaiſons, des vents, des pluies, &c..... qui ont lieu en Egypte, au Malabar, au Pérou & dans d'autres régions éloignées, nous ne ſuſſions rendre compte, ni aux étrangers ni à nous-mêmes, de la conſtitution générale d'un mois ou d'une ſaiſon dans notre propre pays ; cette connoiſſance eſt cependant d'une grande importance pour les travaux de l'Agriculture, & pour beaucoup d'objets publics & particuliers.

176. Les Anciens avoient des Calendriers, qu'on trouve dans les Auteurs d'agriculture (voyez entr'autres Columelle, liv. 11), où l'on marquoit, outre la deſcription des étoiles, dont le lever & le coucher qu'on appelle *poétiques*, dirigeoient les travaux ſucceſſifs de la campagne, la diſpoſition des jours à la pluie, au vent, au tonnerre, au beau, &c.... En un mot, des caractères généraux, déduits d'une très-longue obſervation.

177. L'on verra, en effet, dans le Calendrier ſuivant, que certains jours ou certains tems ſemblent avoir un caractère marqué. Je

(1) *Voyez* les éclairciſſemens & additions.

ne dirai pas qu'on doive attribuer cela à l'influence de quelques étoiles, ou amas d'étoiles (telles que les Pleyades, les Hyades, Arcturus, Orion, &c....) avec lesquelles le soleil mêlant ses rayons, (ce qui arrive chaque année à-peu-près le même jour), cause une *certaine impression* dans l'athmosphère : mais je pense qu'il est utile d'avoir observé, & les Anciens eux-mêmes ont reconnu la nécessité de ces observations, auxquelles ils ont joint ensuite leurs hypothèses sur les étoiles considérées comme signes, & peut-être comme causes des mouvemens imprimés à l'athmosphère.

178. Je vais exposer, avant tout, la méthode que j'ai employée pour dresser ce Calendrier. J'ai placé dans une grande table de 12 pages, les 12 mois de l'année, & dans chaque mois autant de colonnes qu'il y a de jours. J'ai noté ensuite d'année en année la *qualité* de chaque jour par un signe représentatif. Ces signes sont *S*, qui signifie *serein* ou *soleil*; *P*, *pluie*; *N*, *nuages*, *tems couvert ; N*, *neige*; *Va.*, *variable*; *V*, *vent sensible*; *C*, *caligo*, *brouillard.* Il y a tel jour qui a deux ou trois marques, par exemple, *S*, *V*, *soleil & vent*; *C*, *P*, *V*, *brouillard*, *pluie & vent*, *&c....* Ayant ainsi marqué tous les jours de ces cinquante années, j'ai additionné, par ordre & à part, tous les caractères de chaque colonne, avec lesquels j'ai formé le Calendrier suivant, dans lequel je n'ai employé que quatre signes ; *S*, *serein ; P*, *pluie*; *N*, *Va.*, *couvert ou variable*; *V*, *vent.*

179. Ces nombres signifient, par exemple, que le premier Janvier, dans ces cinquante années, a été 13 fois serein, 14 fois pluvieux ou neigeux, 19 fois couvert, &c.... & ainsi des autres. Si mon Prédécesseur eût fait des observations plus détaillées, j'en aurois tiré d'autres particularités utiles. Il est très-intéressant, par exemple, pour les Cultivateurs, de savoir combien de fois il tombe de la grêle dans une année, & en quels jours. Ainsi l'on trouvera les jours pluvieux tels qu'ils résultent de l'observation ; j'ai déduit les autres caractères par les circonstances & par mes propres observations faites depuis huit ans. Maintenant je ferai quelques réflexions générales.

180. 1°. Il semble qu'il y a certains jours disposés au mauvais tems, d'autres au beau. Or, j'ai observé dans ces deux dernières années, que si les jours qui ont un caractère orageux, ne sont pas tels cette année, du moins ils ne sont pas beaux, & ils souffrent quelque *altération* indépendante des points lunaires ; & si ceux qui sont marqués comme beaux, deviennent pluvieux & orageux, ils ont au moins quelque intervalle de calme. 2°. Si un jour même ou une certaine période de jours n'a pas les caractères indiqués, ces caractères se présentent dans les jours les plus proches & dans la période la plus voisine du tems donné ; & Pline a bien averti à ce propos (L. 18,

C. 26), *non ad dies utique præfinitos expectari tempestatum vadimonia.* 3°. Lorsque ces transpositions ont lieu, c'est sur tout à cause des points lunaires qui n'ont pas des jours fixes pendant une période de 19 ans. Dans le Calendrier Julien, où les nouvelles lunes étoient marquées par le *Nombre d'Or*, on voit çà & là des jours vides, dans lesquels les nouvelles lunes ne tombent jamais, & que l'on pourroit soupçonner être les beaux jours de l'année. Mais les autres *points* peuvent y tomber ; & d'ailleurs les changemens de tems n'arrivent pas au jour précis avec les points lunaires.

181. Quoi qu'il en soit, le Calendrier que je vais donner aura plusieurs avantages. 1°. Il servira à tracer l'histoire des météores & la succession des saisons dans le pays pour lequel j'écris ; d'où il suit qu'il en faudroit un semblable pour chaque lieu, plus détaillé même, s'il étoit possible, & fondé sur plusieurs siècles d'observations. 2°. Il servira de guide pour les travaux de l'Agriculture ; car personne ne sera assez imprudent pour entreprendre, par exemple, une longue excavation dans les mois de Mai & d'Octobre, époques des pluies & des inondations, ou de faire sécher son grain dans des jours ordinairement pluvieux, &c.... &c.... 3°. En joignant aux indications générales de ce Calendrier perpétuel, les règles particulières, tirées des points lunaires qui seront marqués dans l'Almanach, dont j'ai proposé la publication annuelle, chacun pourra former des conjectures raisonnables, relativement aux circonstances où il se trouvera placé, & aux opérations qu'il aura en vue.

182. Il auroit été très-à-propos de donner la marche du thermomètre ou de la chaleur, jour par jour, on auroit par-là la température moyenne de l'air ; mais j'avoue que je n'ai eu jusqu'à présent ni le tems ni le courage d'entreprendre un travail si pénible. Je vais cependant exposer la marche générale des pluies, avant d'entrer dans les détails particuliers, en donnant les nombres moyens des jours pluvieux & de la quantité de pluie, mois par mois. Cette connoissance est la plus importante de toutes pour la campagne. En voici la Table.

TABLE de la Pluie, mois par mois.

MOIS.	Quantité moyenne.	Nombre des jours pluv.	Nombres composés.
Janvier.	2, 26.	8, 60.	10, 86.
Février.	1, 80.	7, 85.	9, 65.
Mars.	2, 49.	8, 33.	10, 82.
Avril.	3, 28.	9, 50.	12, 78.
Mai.	3, 38.	11, 00.	14, 38.
Juin.	3, 42.	10, 00.	13, 42.
Juillet.	2, 67.	8, 00.	10, 67.
Août.	2, 70.	7, 75.	10, 45.
Septembre.	3, 08.	6, 75.	9, 83.
Octobre.	4, 10.	10, 00.	14, 10.
Novembre.	2, 89.	10, 00.	12, 89.
Décembre.	2, 51.	9, 00.	11, 51.
Quantité moyenne annuelle.	34, 58.	106, 78.	

183. L'on voit, par rapport à la mesure de la pluie, 1°. Que le mois le plus pluvieux dans *ce pays* est celui d'*Octobre*, après lequel on doit compter ainsi, *Juin*, *Mai*, *Avril*, *Septembre*; 2°. Que le mois le moins pluvieux est celui de février (en compensant même les deux jours qu'il a de moins), auquel succèdent, sous ce point de vue, *Janvier*, *Mars*, *Décembre*. Mais, 3°. le nombre des jours pluvieux ne s'accorde ni avec la quantité annuelle de pluie, ni avec celle qui tombe mois par mois. Les mois de Mai, Octobre & Novembre, sont ceux qui ont le plus grand nombre de jours pluvieux; Septembre, Août & février sont ceux qui en ont le moins. 4°. Si l'on ajoute la quantité de pluie avec le nombre des jours pluvieux, ce qu'il est raisonnable de faire, on trouve que les mois les plus secs

ſont ceux de Février, de Septembre, & ceux qui en ſont les plus proches (Octobre excepté); c'eſt pourquoi l'on doit entreprendre alors de longs ouvrages, des chemins, des chauſſées, des excavations, &c.... Les mois les plus pluvieux ſeront ceux de Mai & d'Octobre.

Je vais donner une idée de l'état de chaque mois.

184. Janvier. C'eſt le mois du froid, de la neige, des gelées, des brouillards; la neige a lieu du 4 au 18, ou ſi l'on veut, juſqu'au 25, avec moins de fréquence. Le 19, il n'a jamais neigé dans cette période de 50 ans. Les pluies ne ſont pas fréquentes, mais plutôt les vents, & ſur-tout ceux du Nord-Eſt. Si l'on excepte les quatre premiers jours, ce mois a de belles journées, & celle du 29 eſt une des plus belles de l'année.

185. Février. Ce mois reſſemble aſſez au précédent : de la neige les premiers jours : des froids âpres & des orages, ſur-tout ſi le mois de Janvier a été humide & doux. Le 2 eſt *critique*; car s'il eſt beau, dit-on, nous ſommes à la moitié de l'hiver; au contraire, s'il eſt pluvieux, l'hiver paroît fini. D'ailleurs, il y a de très-beaux jours dans ce mois.

186. Mars. Les quinze premiers jours ſont ordinairement aſſez beaux; mais vers le 8, les vents commencent à ſouffler & ſont ſouvent orageux, tantôt avec de la pluie & de la neige, tantôt avec un tems ſerein. On voit par la table, que les jours critiques pour les orages, ſont les 12, 23, 25, 29, dans leſquels il y a eu des naufrages célèbres. C'eſt le mois des vents. On commence à entendre le tonnerre. Nos Payſans obſervent avec ſoin de quel point de l'horizon vient le *premier tems* (ce qu'ils appellent *tirer printems*), & de quel côté il tourne, car ils croyent que les orages de l'été ſuivent d'ordinaire la même route, & ils en tirent des conjectures ſur la conſtitution de l'année. Si les orages ſuivent la même route, c'eſt peut-être à cauſe d'une *impreſſion* qui peut reſter dans l'athmoſphère, ou d'une reproduction plus prompte de vapeurs de ce côté-là, ou bien d'une ſource particulière de fluide électrique. Ainſi l'on obſerve qu'en certaines années de ſéchereſſe, il y a cependant quelque canton ſubmergé par les pluies. Avec la nouvelle & la pleine lune de Mars, c'eſt-à-dire, vers l'équinoxe, l'athmoſphère prend un caractère marqué pour trois mois, ou même pour ſix, c'eſt-à-dire, une certaine diſpoſition à l'humidité ou à la ſéchereſſe, au beau ou au mauvais tems.

187. Avril. Dans ce mois les vents continuent, les jours ſereins diminuent, & ſont remplacés par des jours variables & pluvieux. Il pleut ſouvent dix fois par jour. Les 1 & 25 (avec les 2, 7, 16, 18, 27, 29 Mai; 3, 4, 8, 14, 23, 27 Juin; 25, 28 Octobre;

2, 6, 7, 8 Novembre) font les jours les plus fombres & les plus humides de toute l'année; mais on jouit cependant de la douceur de la faifon, & fi les gelées blanches ne viennent point troubler la campagne, tout eft riant & végète à merveille.

188. MAI. C'eft le mois qui a le moins de beaux jours & le plus de pluvieux. C'eft dans ce mois qu'arrivent ordinairement les débordemens des rivières, à caufe de la fonte des neiges fur les montagnes. On a fouvent auffi des orages, de la grêle. Les jours les plus *critiques* font les 5, 12, 17; les autres font *variables* plus fouvent que *couverts*, en quoi ils diffèrent de ceux de l'hiver qui font plus fouvent *couverts* que *variables*. On doit craindre dans ce mois les brouillards qui caufent la rouille, fur-tout vers le 2, le 12, le 22.

189. JUIN. Ce mois eft auffi pluvieux que le précédent, quoique vers le 12 la pluie ceffe ordinairement; mais le tems refte *variable* jufqu'à *la Saint Jean*, où il fe met au *beau* jufqu'à la fin du mois. Vers le 15 on a des jours prefque auffi chauds que ceux des mois de Juillet & d'Août. Le 10 & le 28 paroiffoient être dangereux par les orages: les jours de brouillards font les 7, 14, 16, 17, 21.

190. JUILLET. Les trois premiers jours font variables & pluvieux, & font baiffer la chaleur. Mais, à compter du 4, les beaux jours reviennent avec la chaleur, & ce font les plus belles journées de toute l'année, avec une petite interruption vers le 18, le 24 & le 31, qui eft fort remarquable à caufe du mauvais tems qui a prefque toujours lieu ce jour-là. Les orages font moins fréquens qu'en Juin; le 8, le 24, & fur-tout le 28, font les jours les plus *critiques*. Il furvient auffi quelquefois des brouillards (mais peu denfes) dangereux pour les raifins, vers le 10, le 12, le 17, le 26.

191. AOUST. Les fept premiers jours font variables & pluvieux. Le 10 & le 16 font ordinairement les plus chauds de l'année. Le 17, le 18 & le 19 font douteux; mais le refte du mois eft beau: les jours orageux ne font pas en grand nombre, tout au plus le 4 & le 17. Les brouillards font moins rares, mais auffi moins dangereux.

192. SEPTEMBRE. C'eft le plus beau mois de l'année; ce n'eft pas qu'il ne foit quelquefois *troublé* par la pluie & par les vents; mais le beau tems reprend bientôt le deffus. La chaleur eft douce; les matinées font délicieufes, à caufe de leur fraîcheur; les aurores très-claires, à caufe de la lumière zodiacale, qui eft alors prefque perpendiculaire à l'horizon: telles font les belles foirées du mois de Mars. Le 11 & le 12 font, comme le 9 & le 31 Août, les jours les moins pluvieux de l'année. Du 10 au 16, & après l'équinoxe, il y a quelques bourrafques, & les orages de mer commencent, parce que la terre & l'eau confervent leur chaleur, tandis que l'air devient plus froid, à

cause de la longueur des nuits. Le tems conserve ordinairement la constitution qu'il acquiert dans la lune de Septembre, tantôt pendant trois, tantôt pendant six mois.

193. OCTOBRE. Les deux premiers jours sont assez beaux, mais bientôt le mauvais tems arrive & dure jusqu'à la fin du mois, excepté quelques jours. On a des pluies & des vents orageux, sur-tout le 22, le 23 & le 24; les brouillards sont fréquens, sur-tout vers le 12, & ils gâtent les raisins. La grêle n'est plus à craindre, & après le 18 on n'entend plus le tonnerre.

194. NOVEMBRE. C'est un mois très-pluvieux, sur-tout du premier au 15; vers la fin, le tems est plus beau. Les orages & les brouillards sont fréquens, & il commence à neiger vers le 20, à la fin du mois, on a quelquefois une semaine de beaux jours, qu'on appelle le *petit été de Saint Martin.*

195. DÉCEMBRE. Quoique l'hiver commence dans ce mois & qu'il soit assez pluvieux, il a cependant plus de beaux jours que Novembre, sur-tout vers le 10 & après Noël; ce jour de Noël est fort sujet au vent; mais il n'a jamais donné de neige dans les quarante-neuf années précédentes; elle n'est fréquente que du 8 au 12, du 17 au 24, du 28 au 31. Les brouillards ont souvent lieu dans ce mois; ils durent tout le jour, & ils contribuent, avec les frimats & les gelées, à rendre le tems sombre & l'esprit chagrin; en un mot, *c'est l'hiver.*

196. Je devrois donner l'*Histoire des Vents*, mais elle est trop compliquée en général, & sur-tout, dans les Zones tempérées. D'ailleurs, nous n'avons ici ni les *étésies*, ni les *moussons*; ce qu'il y a de plus constant, c'est que les vents de Sud & de Sud-Est, venant de la mer, nous apportent des vapeurs & la matière des pluies, & cependant, toutes les pluies & les neiges nous viennent par les vents de Nord & de Nord-Est (qui, en automne & en hiver, deviennent orageux); ce sont les vents de Sud réfléchis par les montagnes. En été, il s'élève tous les jours vers le milieu de la matinée un petit vent de Sud-Est, qui est un vent de saison, & qui tourne vers le soir du côté de l'Ouest. Au mois de Mars, ce sont les vents secs de Nord-Est qui régnent. Le Sud-Ouest souffle irrégulièrement, & laisse *ce qu'il trouve*, ce qui est passé en proverbe. Les grêles & les ouragans viennent ordinairement par un quart de vent de l'Ouest.

§. VI. *Récapitulation.*

Tel est l'usage que j'ai su faire des observations météorologiques: dans une matière compliquée, obcure & incertaine, telle que l'état du ciel & les vicissitudes des météores, c'est quelque chose,

ce me femble, d'avoir donné des conjectures qui, appuyées en grande partie fur la théorie & fur l'analogie, & déduites de l'obfervation éclairée, devroient paffer pour probables; du moins, ne feront-elles pas regardées comme chimériques, & comme mal déduites des principes pofés, & pourront-elles fervir de fignaux & de points d'appui pour l'obfervation. D'autres phyficiens plus habiles, plus heureux, ou mieux pourvus d'obfervations, pourront perfectionner ces vues; j'aurai, du moins, ouvert une voie à des recherches nouvelles; j'aurai donné des faits & des réfultats, quels qu'ils foient, qui ne s'étoient pas offerts aux recherches des Phyficiens: quant au commun des hommes, puifqu'ils aiment l'efpérance, la conjecture, la prédiction, ils trouveront cet objet rempli dans l'Almanach que j'ai propofé. Maintenant, je crois devoir récapituler ce que j'ai dit, & le réduire en une feule vue, fous la forme d'*Aphorifmes météorologiques.*

APHORISMES MÉTÉOROLOGIQUES.

I. Quand la lune fe trouve en conjonction, en oppofition, ou en quadrature avec le foleil, ou dans l'un de fes apfides, ou dans l'un des quatre points cardinaux du zodiaque, il eft *probable* qu'elle produit une altération fenfible dans l'athmofphère, & un changement de tems.

II. Les points lunaires les plus *efficaces*, font les fyzygies & les apfides.

III. Les combinaifons des fyzygies & des apfides font très-efficaces; celle de la nouvelle lune avec le périgée, porte une certitude morale d'une grande perturbation.

IV. Les autres points fubalternes acquièrent auffi une plus grande force par leur copulation avec les apfides.

V. Les nouvelles & les pleines lunes qui, quelquefois ne changent pas le tems, font celles qui fe trouvent loin des apfides.

VI. On doit obferver, auffi les *quatrièmes* jours, tant avant qu'après les nouvelles & les pleines lunes.

VII. On doit encore obferver, *le quatrième jour de la lune* que Virgile appelle *un Prophête très-sûr.* Si les cornes de la lune font claires & bien terminées ce jour-là, c'eft un figne que l'athmofphère ne contient pas des vapeurs en maffe; d'où l'on peut conjecturer que le tems fera beau jufqu'au quatrième jour avant la pleine lune, quelquefois même pendant tout le mois; on doit craindre le contraire, fi les cornes font obfcures & fombres.

VIII. Un point lunaire change ordinairement l'état du ciel produit par

par le point précédent ; on peut dire du moins, que le tems ne change le plus souvent que par un point lunaire.

IX. Les apogées, les quadratures, les lunistices méridionaux amènent ordinairement le beau tems, car le baromètre monte alors ; les autres points *tendent* à rendre l'air plus léger, aident la chûte des vapeurs, & causent par-là le mauvais tems.

X. Les points lunaires les plus efficaces, c'est-à-dire, les nouvelles & les pleines lunes, les apogées, & sur-tout, les périgées & leur concours, deviennent orageux vers les équinoxes & les solstices.

XI. Le changement de tems arrive rarement dans le même jour, même d'un point lunaire, tantôt il le devance, tantôt il le suit.

XII. En général, pendant les six mois de l'hiver, les altérations des marées & de l'air anticipent, sont plus fortes, sans doute, à cause du périgée du soleil qui le rapproche de la terre d'environ d'un million de milles. Dans les six mois d'été, au contraire, les marées sont moindres, & retardent de même que les changemens de tems.

XIII. Dans les nouvelles & pleines lunes, vers les équinoxes, & même vers les solstices (celui d'hiver principalament) le tems *se détermine* ordinairement pour trois ou même pour six mois, au beau ou au mauvais.

XIV. Les saisons, les marées & les années paroissent avoir une période de 8 à 9 ans, correspondante à la révolution des apsides lunaire, une autre de 18 ou de 19, & d'autres multiples.

XV. Il y a même une période de 4 à 5 ans, & ces quatrièmes ou cinquièmes années sont sujettes aux intempéries. (1)

XVI. Les pluies & les vents commencent ou finissent, à peu-près, à l'heure du lever ou du coucher de la lune, ou à celle de son passage au méridien, soit supérieur, soit inférieur, c'est-à-dire, à l'heure que la marée commence à monter ou à descendre *dans ce pays*.

XVII. Il pleut beaucoup plus de jour que de nuit, & plus souvent le soir que le matin.

XVIII. Les ouragans, les orages, les grêles viennent d'ordinaire par un quart de vent de l'Ouest, cela est connu, même aux Antilles : j'ai vu cependant des ouragans venant de l'Est, mais il faut remarquer que c'étoit dans les heures du matin. Je crois qu'il

(1) On trouve dans les Mémoires de Berne (1767), cet avertissement : *Dans dix ans, l'on a une fort mauvaise récolte, deux fort médiocres, cinq ordinaires & deux abondantes*

eſt plus vrai de dire que les orages viennent du côté de l'horiſon où ſe trouve le ſoleil.

XIX. Il me ſemble qu'on peut obſerver, en général, que les orages d'été, qui ſont ſans vent, n'apportent guères la grêle, mais plutôt des tonnerres; au contraire, les orages accompagnés de vent donnent peu de tonnerres, mais bien plus ſouvent de la grêle, dont les grains groſſiſſent à raiſon de la violence du vent, & ſont plus rares à proportion de leur groſſeur.

Je crois qu'il convient d'ajouter ici quelques autres indices ſur le tems que l'obſervation paroît avoir admis.

XX. *Ni beau tems fait de nuit, ni nuage d'été, ne durent guères.* C'eſt un proverbe; *& un vent levé de nuit dure peu.*

XXI. Les mouvemens du baromètre bien obſervés dans chaque pays, & combinés avec l'obſervarion des vents & des autres ſignes connus, donnent des indices preſque sûrs de changement de tems.

XXII. Un mouvement lent dans le baromètre, indique une longue durée dans la conſtitution actuelle de l'athmoſphère; un mouvement bruſque & comme par ſaut, indique un tems qui dure très-peu; dans ce cas, même en montant, il annonce lé mauvais tems. L'on peut voir pluſieurs exceptions très-bien expliquées par M. de Luc (*Traité des Baromètres*, n°. 122 *& ſuivant*). Je ne m'étendrai pas ſur cet article qui ſeroit trop long: j'omets à deſſein, de parler des ſignes nombreux de beau ou de mauvais tems, que fourniſſent le ſoleil, la lune, les étoiles, les nuages, les montagnes, les oiſeaux & les animaux, & pluſieurs autres objets que nous avons devant les yeux; on les trouvera dans Aratus, dans Virgile, dans les vieux livres de Navigations & d'Agriculture, dans les livres *faits exprès.* Ces ſignes ſont connus de la plupart des hommes, peut-être le ſont-ils plus des Matelots & des Bouviers que des Philoſophes; ils mériteroient cependant d'être examinés en particulier avec les lumières de la bonne Phyſique. Je rapporterai ſeulement ici certains indices généraux ſur les ſaiſons, qui ſont appuyés ſur l'autorité de quelques graves Ecrivains en Agriculture.

XXIII. Un automne humide avec un hiver doux, eſt ſuivi d'ordinaire, d'un printems ſec & froid qui retarde beaucoup la végétation; telle fût l'année 1741. (*du Hamel*, *obſerv*).

XXIV. Au contraire, ſi l'hiver eſt ſec, le printems ſera humide; à un printems & un été humides, ſuccède un automne ſerein, & à un automne ſerein un printems humide; en un mot, les ſaiſons ont alternativement une conſtitution différente, & ſe compenſent entr'elles.

XXV. Si les feuilles tardent à tomber en automne, elles annoncent un hiver rude & âpre, apparemment parce que les vents du Sud

ont dominé dans un automne humide & prolongé ; d'où il suit, que l'on doit s'attendre à voir le vent du Nord dominer à son tour dans l'hiver, & amener un froid d'autant plus vif, que l'automne a été plus humide : tels furent les hivers de 1709, 1740, 1770, chez nous. Bacon remarque (*sylva sylvarum*) d'après l'observation des Paysans, que lorsqu'il y a abondance de graines dans l'épine-blanche & dans la rose canine, on est menacé d'un hiver rigoureux ; car, c'est aussi un indice que l'été a été fort humide & peu chaud.

XXVI. Si les gruës & les autres oiseaux de passage passent de bonne-heure en automne, comme en 1765 & 1766, cela annonce un hiver très-froid ; car, c'est un signe que le froid a déja *pris pied* dans les pays septentrionaux.

XXVII. S'il tonne en Novembre & Décembre, le peuple croit que l'on aura encore le beau tems ; mais s'il tonne de bonne-heure, avant que les arbres poussent des feuilles au printems, on doit toujours attendre un retour de froid (*Mém. de Bern.*) ; c'est ce qui arriva dans la Suisse en 1765, il tonna au mois de Janvier ; les gelées du mois d'Avril & de Mai suivant, causèrent de grands dommages.

EXPÉRIENCES

Pour déterminer la nature de différentes Substances minérales ; & en particulier pour constater si les Acides marin & vitriolique contribuent à la minéralisation des Substances métalliques, &c.

Traduit de l'Anglois de M. WOULFE, Membre de la Société Royale par M. J. J.

FEU M. le Chevalier Baker, digne Membre de cette illustre Société, toujours porté pour l'avancement des connoissances naturelles, a légué généreusement un capital de cent livres sterlings, afin que le produit fût employé par un des Membres de la Société, à faire des recherches relatives à l'Histoire naturelle. Ayant eu l'honneur d'être nommé par la Société Royale pour remplir cet objet, j'ai fait une suite d'expériences sur certaines substances minérales, dont je vais rapporter le détail.

§. I.

La rareté des fubftances qui font le fujet de ce Mémoire, m'a obligé de faire mes expériences plus en petit que je ne l'aurois défiré ; mais pour m'affurer fi la méthode que je me propofois de fuivre, étoit fuffifante pour me donner une analyfe convenable de ces différens corps, & conftater s'il y avoit de l'acide marin & de l'acide vitriolique, j'ai fait des préparations artificielles, que j'ai cru parfaitement analogues aux fubftances naturelles, & je les ai foumifes aux mêmes épreuves.

(*a*) J'ai diffous, dans de l'eau forte, une demi-once d'argent fin, & j'en ai fait une lune cornée, en y ajoutant une diffolution de fel marin. Je l'ai édulcorée enfuite & féchée, premièrement à l'air, & enfuite à un grand feu, fans cependant la faire entrer en fufion. L'argent corné qui en réfulta, pefoit 5 gros & un fcrupule (poids de Troyes), ce qui étoit $\frac{1}{3}$ de plus que le poids de l'argent que j'avois employé.

(*b*) Une égale quantité du même argent, diffoute dans le même acide, & précipitée avec une folution de tartre vitriolé, & traitée enfuite comme ci-deffus, m'a donné 5 dragmes & 22 grains de précipité.

Il eft à remarquer que, fi au lieu de tartre vitriolé, j'emploie du fel polycrefte, le précipité n'excède pas 3 gros & 54 grains : mais fi j'ajoute de l'acide marin aux lotions de ce précipité, le refte de l'argent fera précipité en lune cornée. Cela prouve qu'il y a une différence très-marquée entre le tartre vitriolé & le fel polycrefte, quoique les Chymiftes ne l'admettent point. En effet, dans l'effai de ce dernier fel, on trouve qu'il contient un peu de foie de foufre, puifqu'un morceau d'argent trempé dans une folution de fel polycrefte, fe noircit dans l'inftant, au lieu que trempé dans une folution de tartre vitriolé, fa couleur ne s'altère nullement ; ce qui diftingue fuffifamment ces deux fels entr'eux.

Le précipité d'argent qu'on obtient par le tartre vitriolé, jetté fur un fer rouge, fe fond & devient liquide comme l'argent corné. Le précipité d'argent par le fel polycrefte, traité de même, ne devient pas liquide, mais ce bourfouffle & finit par fe fécher.

(*c*) Une demi-once de plomb, diffout dans de l'eau forte, & précipité par une folution de tartre vitriolé, édulcoré & féché, pefoit 5 dragmes & [1].

(*d*) La même quantité de plomb, diffoute comme ci-deffus, précipitée avec une folution de fel marin, édulcorée & féchée de même, pefoit feulement 4 dragmes & 18 grains. Mais en ajoutant

une ſolution de tartre vitriolé aux lotions de ce précipité, j'en ai obtenu un autre qui, après l'avoir édulcoré & ſéché, peſoit 42 grains.

Nous avons vu que le plomb, diſſout comme en (c), précipité avec une ſolution de ſel marin, édulcoré & ſéché, peſoit ſeulement une demi-once & 18 grains; & qu'en ajoutant aux lotions de ce précipité une ſolution de tartre vitriolé, l'on obtient encore 42 grains de précipité; cela nous démontre que le plomb combiné à l'acide marin, eſt ſoluble dans l'eau, & que c'eſt pour cela qu'on obtient ſi peu de précipité. L'on voit auſſi que l'acide vitriolique a plus d'affinité avec ce métal, que l'acide marin, puiſque la ſolution de tartre vitriolé (auſſi bien que l'acide vitriolique même) fait précipiter les lotions du précipité fait par le ſel commun; & cela nous démontre également que la combinaiſon du plomb avec l'acide vitriolique, eſt inſoluble dans l'eau.

§. II.

M. Margraf, excellent Chymiſte, nous a démontré par ſes expériences ſur le phoſphore de Bologne, que la pierre dont il eſt compoſé, auſſi-bien que d'autres ſpaths ſemblables, ainſi que les gyps, ſont décompoſés par l'alkali fixe; mais comme il eſt néceſſaire d'y ajouter un excès d'alkali pour les décompoſer entièrement, il s'enſuit qu'on ne peut pas déterminer exactement la qualité de ſel neutre qui en réſulte, à cauſe de ſon mélange avec l'alkali ſuperflu.

Juſques-là j'ai profité de la découverte de cet habile Chymiſte; mais j'ai tâché de la corriger de manière à éviter cet inconvénient, c'eſt-à-dire, d'avoir le ſel neutre libre, & tout-à-fait exempt d'alkali ſuperflu.

Pour parvenir à cela, il ſuffit de ſaturer le ſel avec du vinaigre diſtillé, & d'évaporer le mélange lentement, juſqu'à le faire ſécher, & mettre dans l'eſprit de vin rectifié, le ſel qui en réſulte, parce que l'alkali fixe ſurabondant ſaturé de vinaigre, a formé un ſel diurétique, qui eſt très-ſoluble dans l'eſprit de vin; au lieu que les combinaiſons des acides vitriolique & marin, y ſont parfaitement inſolubles.

Il eſt à remarquer qu'il n'y a point d'alkali fixe, tout-à-fait exempt de ſel neutre, & que le plus pur eſt celui qui eſt fait avec du bon tartre.

Deux dragmes de l'alkali que j'employois dans mes expériences, contenoient deux grains de tartre vitriolé, que j'eus ſoin de défalquer dans toutes mes expériences. Par la méthode que je viens d'indiquer, l'on peut déterminer ſi exactement la quantité de ſel

neutre contenue dans un alkali quelconque, qu'on peut le découvrir même quand il n'y feroit qu'à la quantité d'un feul grain par once.

Expérience première. J'ai mis en poudre deux dragmes d'argent corné (*a*) dans un mortier de verre, & je l'ai broyé avec deux dragmes d'alkali fixe du tartre, & affez d'eau pour le rendre d'une confiftance liquide. Après cela, il a été féché au bain de fable dans une taffe de porcelaine. J'ai pris ce mélange d'alkali fixe & d'argent, & après l'avoir pilé, j'en ai mis dans une phiole que j'ai placée dans un creufet rempli de fable, pour l'expofer au feu. J'ai commencé par une chaleur douce, que j'ai augmentée graduellement jufqu'à ce que la phiole ait pris une couleur rouge foncée, & je l'ai entretenue à ce même degré pendant une heure. Après cela, j'ai retiré le creufet du feu, & après qu'il a été refroidi, j'ai caffé la phiole, & j'en ai retiré la matière, en la féparant avec foin des morceaux de verre. Cette matière étoit d'une fubftance fpongieufe, s'étendoit en feuillets fous le pilon, au lieu de fe mettre en poudre, & prenoit une apparence d'argent. Pour lors, étant réduite en lames bien minces, je l'ai mife en digeftion avec 4 onces d'eau diftillée, qui en a diffout une partie. Cette diffolution décantée, j'ai remis 4 autres onces de la même eau fur la matière qui étoit reftée au fond du vafe, & je l'ai laiffée en digeftion comme auparavant; enfuite, je l'ai décantée, filtrée & mêlée avec la première. Par ce moyen, l'argent a été dégagé de toute fubftance faline. J'ai évaporé ces deux folutions à moitié, & je les ai faturées avec du vinaigre diftillé : après cela, je les ai fait fécher doucement fur le feu, & j'en ai enlevé tout le fel diurétique, par le moyen de l'efprit de vin. Le fel neutre qui a refté, je l'ai fait diffoudre dans un peu d'eau diftillée, je l'ai filtré, & je l'ai laiffé dans un gobelet couvert d'un papier gris, pour le garantir de la pouffière. Dans l'efpace de trois mois, il eft devenu parfaitement fec, & s'eft criftallifé en petits criftaux plats, & prefque cubiques, de fel marin régénéré, qui pefoit 35 grains en tout.

Exp. II. Deux dragmes de précipité d'argent par la tartre vitriolé (*b*), traité comme ci-deffus, a produit une dragme & 7 grains de tartre vitriolé brun.

Exp. III. Deux dragmes de précipité de plomb par le tartre vitriolé (*c*), traité comme dans la première expérience, a produit une dragme & 5 grains de tartre vitriolé brun.

Exp. IV. Deux dragmes de précipité de plomb par le fel marin (*d*), a donné une dragme & un grain de criftaux cubiques de fel marin régénéré.

Exp. V. Deux dragmes de mercure dulcifié, traité de la même

manière, a produit 38 grains de criſtaux cubiques de ſel marin régénéré.

Exp. VI. Deux dragmes de turbith minéral, fait en précipitant une ſolution de vif argent dans l'acide nitreux par le tartre vitriolé, & enſuite bien édulcoré & bien ſéché, traité comme dans la première expérience, a produit 36 grains de tartre vitriolé brun.

Dans les expériences I & II, l'argent a repris ſon aſpect métallique; dans les III & IV, le plomb a été réduit en maſſicot; & dans la V & IV, le vif-argent s'eſt diſſipé entièrement.

Il eſt évident, par ces expériences, que les combinaiſons des acides marin & vitriolique avec l'argent, le plomb & le mercure, ſont décompoſées par les moyens que je viens d'indiquer : & l'on voit qu'on détermine la quantité du ſel neutre qui ſe forme par l'union des acides de ces combinaiſons avec l'alkali.

Après avoir expoſé ces expériences ſur les ſubſtances artificielles, je paſſerai au détail de celles que j'ai faites ſur les ſubſtances naturelles, qui ſont le ſujet de ce Mémoire.

Sur l'Argent corné naturel.

L'argent corné ſe trouve de différentes couleurs, c'eſt-à-dire, blanc, perlé, verd, jaune, brun, pourpre & même noir. Lorſqu'il eſt criſtalliſé, il eſt de figure parfaitement cubique : il fond aſſez promptement lorſqu'on le jette ſur un feu rouge, mais ſans répandre la moindre fumée. On peut le couper aiſément avec un couteau, parce qu'il eſt un peu malléable, ſi l'on en excepte l'eſpèce qui eſt de couleur noire, laquelle eſt caſſante, & peut être miſe en poudre.

Il y a des Auteurs qui prétendent que ce minéral eſt compoſé d'argent, de ſoufre & d'arſenic; d'autres, diſent qu'il eſt compoſé d'argent, d'arſenic & d'alkali fixe; quelques-uns, d'argent, d'arſenic & d'acide marin. Mais M. Cronſtedt & M. Sage aſſurent qu'il eſt compoſé d'argent & d'acide marin ſeulement.

Je ne connois point d'expériences publiées qui aient été faites dans l'objet de déterminer cette queſtion, excepté celles de M. Sage; mais ces expériences diffèrent ſenſiblement par le réſultat de celles que j'ai faites ſur les mêmes ſubſtances.

Exp. VII. Deux onces d'rgent corné natif, coupé en tranches très-minces, trituré avec autant d'alkali fixe & un peu d'eau, & traité enſuite comme dans l'expérience première, a donné 43 grains de ſeul neutre, qui conſiſtoit en criſtaux plats & cubiques de ſel marin régénéré, mêlé de criſtaux bruns de tartre vitriolé : ce dernier paroiſſoit faire ſeulement le tiers du premier.

L'argent qui a reſté après cette opération, avoit la même appa-

rence métallique que celui de la première expérience. Je l'ai mis en digeſtion dans du vinaigre diſtillé, & j'ai enſuite filtré & évaporé à un quart la diſſolution, pour diſſiper l'excès d'acide. J'ai ajouté une infuſion de noix de Galle à cette diſſolution, & elle a pris une couleur pourpre tirant ſur le noir, qui s'eſt précipité. Cela prouve que la couleur brune de ce minéral eſt due à un peu d'ocre de fer qui y eſt mêlé. Une lame bien mince de ce minéral, vue à la loupe, ſemble d'une couleur de nacre de perle en quelques endroits, & d'une couleur brune poudreuſe dans d'autres. L'argent, dans ſon état métallique, n'eſt point ſoluble dans le vinaigre diſtillé.

Exp. VIII. Deux dragmes d'argent corné, couleur de nacre de perle, traité comme ci-deſſus, a donné 51 grains de ſel neutre, compoſé de criſtaux cubiques de ſel marin régénéré, avec un mélange de criſtaux de tartre vitriolé, qui paroiſſoit y être environ un quart de l'autre. L'argent qui a reſté, avoit la même apparence que celui de la première expérience, & a donné des marques de contenir auſſi du fer, mais pas en ſi grande quantité que celui de l'expérience précédente.

Exp. IX. La friabilité & la couleur de l'argent corné noir, me fit douter ſi ce minéral étoit vraiment de l'argent corné. Je ſoupçonnois que s'il y avoit quelque peu d'argent corné, il devoit y être mêlé avec d'autres ſubſtances. L'on ſait que les alkalis volatils ont la propriété de diſſoudre toutes les combinaiſons d'argent avec les acides; ainſi, j'ai eu recours à ce menſtrue pour l'analyſe de ce minéral.

J'ai pris 7 dragmes d'argent corné noir, & je l'ai mis en digeſtion trois fois de ſuite, dans une grande proportion d'alkali volatil de corne de cerf.

J'ai préféré cet alkali volatil à celui de ſel ammoniac, parce qu'il eſt tout-à-fait exempt d'acide marin. Les trois diſſolutions qui en ont réſulté, ont été mêlées enſemble, filtrées & évaporées juſqu'à ſiccité, & ont produit deux dragmes & deux ſcrupules d'argent corné, d'une couleur d'ardoiſe foncée.

Quarante-ſix grains d'argent corné artificiel, diſſout dans de l'eſprit de corne de cerf, & ſéché de la même façon, a augmenté ſeulement de 2 grains de poids, & étoit de la même couleur noirâtre, qui vient, ſans doute, d'une portion d'eſprit de corne de cerf, qui lui reſte adhérente.

Les deux dragmes & deux ſcrupules d'argent corné, obtenus par le moyen de l'eſprit de corne de cerf, ont été bien broyées avec une égale quantité de ſel de tartre, & traitées comme dans l'expérience première. Il en eſt réſulté une dragme & 11 grains de criſtaux

taux cubiques de sel marin régénéré, mêlé avec des cristaux bruns de tartre vitriolé, mais en moindre quantité que dans la première expérience. L'argent qui a resté après cette opération, avoit la même apparence spongieuse & métallique que dans la première expérience: la portion du minéral corné qui a resté insoluble après en avoir enlevé la portion d'argent corné, a retenu sa couleur noire. Je l'ai calciné dans un creuset, & pendant la calcination, il s'est développé une odeur de soufre, & j'en ai continué la calcination jusqu'à ce que cette odeur fût entièrement dissipée. Après cette opération, la matière avoit pris une couleur de cendre & une apparence métallique, & s'étoit pelotonnée & pétrie comme de la pâte, ce qui m'a fait croire qu'il y avoit encore un peu d'argent corné. Pour le retirer, je l'ai remis en digestion dans d'autre esprit de corne de cerf, & ayant évaporé lentement, jusqu'à siccité, la solution qui en résulta, j'en ai obtenu 34 grains d'argent corné : la matière qui a resté indissoluble, étant fondue avec du flux noir, a donné deux dragmes & demie de pur argent; de sorte que l'argent corné noir est composé d'argent corné & d'argent minéralisé par le soufre.

La solution de ces trois espèces d'argent corné dans l'esprit de corne de cerf, étoit tout-à-fait lympide & sans couleur; ce qui prouve qu'il n'y avoit point de cuivre.

Pour démontrer l'acide marin dans l'argent corné, j'ai pris quatre grains des cristaux cubiques obtenus dans les expériences VI, VII, VIII, IX; je les ai mis en différents verres, & j'ai versé dessus un peu d'huile de vitriol; il s'est fait une effervescence & un bouillonement considérable; & il s'en est dégagé d'abondantes vapeurs d'acide marin, comme il seroit arrivé en versant de l'huile de vitriol sur du sel marin ordinaire.

Pour prouver que la lune cornée contient aussi de l'acide vitriolique, j'ai profité d'une découverte de M. Margraf, qui dit qu'une dissolution de terre calcaire dans de l'acide nitreux, est précipitée par une dissolution de tartre vitriolé, parce que l'acide vitriolique quitte son alkali, & forme une sélénite avec la terre calcaire. J'ai donc dissous 12 grains de tartre vitriolé dans de l'eau distillée, & ayant filtré la dissolution, j'y ai ajouté une quantité suffisante de dissolution de craie par l'acide nitreux, qui a causé une précipitation: le précipité étant édulcoré & séché, pesoit 7 grains. Mais la petite quantité de ce précipité me fait soupçonner que le tartre vitriolé n'est pas décomposé en entier; il résulte cependant, que pour avoir 7 grains de ce précipité, il faut employer 12 grains de tartre vitriolé. Celui-ci m'a servi d'essai de comparaison.

Le sel neutre de la septième expérience, traité comme je viens

de dire, a produit 8 grains de félénite; celui de la huitième expérience, 7 grains & demi, & celui de la neuvième, 10 grains.

Dans la calcination de ces différents échantillons d'argent corné avec les alkalis, dans les expériences précédentes, je n'ai point apperçu la moindre fumée ni la moindre odeur fortir des phioles. J'en ai donc inféré, que l'argent corné ne contient point d'arfenic, & qu'il ne s'étoit rien diffipé pendant l'opération.

Il paroît, par ces expériences, que l'argent corné eft compofé d'argent uni aux acides de fel & de vitriol, & que ce dernier eft de deux tiers en moindre quantité que le premier.

De l'Argent vif corné.

J'ai découvert ce minéral, il y a quatre ans, lorfque je faifois une collection de minéraux à Obermofchel, dans le Duché de Deux-Ponts. Je l'ai vu depuis dans quelques collections; mais perfonne ne le foupçonna tel, qu'après que j'ai eu fait connoître fa compofition, parce que fon afpect le faifoit prendre pour un fpath ordinaire. J'ai trouvé ce minéral de trois différentes couleurs, c'eft-à-dire, d'un blanc brillant, jaune & noir. Ce dernier devoit fa couleur à un mélange de petites particules de vif-argent coulant qui y adhéroit. Ce minéral fe trouve auffi criftallifé, mais fes criftaux font trop petits pour être diftingués fans l'aide d'un mifcrofcope.

Exp. X. J'ai choifi trois dragmes d'argent vif corné, dépouillé, autant qu'il étoit poffible, du cinabre & de la matière pierreufe, à laquelle il étoit attaché, & je l'ai traité avec deux dragmes de fel de tartre, comme dans la première expérience. Le fel neutre qui en eft réfulté, étoit du fel marin régénéré en criftaux cubiques, mêlé prefque d'autant de tartre vitriolé en criftaux bruns, & le vif-argent fe diffipa entièrement dans l'opération, comme dans la cinquième expérience.

Quatre grains de ces criftaux cubiques, mêlés à de l'huile de vitriol, firent effervefcence, & répandirent beaucoup de fumée; le reftant du fel neutre fut diffout dans de l'eau diftillée, & enfuite mêlé avec une quantité fuffifante de folution de craie dans l'acide nitreux; le précipité qui réfulta de ce mélange, pefoit 8 grains & demi, après avoir été édulcoré & féché. Ainfi, nous pouvons conclure de tout cela, que ce minéral eft compofé de vif argent, mêlé à une plus grande proportion d'acide vitriolique que d'acide marin.

L'argent vif corné que j'ai employé dans ces expériences, étoit parfemé de petits globules de mercure coulant, dont je n'ai pu le dépouiller entièrement. Et c'eft de ce mercure coulant que dérive la demi-dragme de fel neutre qu'il avoit produit. Pour me procurer les

trois dragmes de ce minéral que j'ai employé dans ces expériences, il m'a fallu gâter plusieurs beaux échantillons de mine.

L'ingénieux M. Sage, de l'Académie des Sciences, a publié plusieurs expériences pour démontrer que l'acide de sel contribue beaucoup à minéraliser plusieurs substances minérales : mais j'en ai essayé un grand nombre sans trouver un atome ni de cet acide, ni de celui de vitriol : entr'autres, j'ai essayé, de la manière décrite dans la première expérience, toutes les substances suivantes; savoir :

Le fer spathique blanc de Bayreuth.

Grains d'étain de Bohème & de Cornwall.

Calamine de Mendip.

Pierre calaminaire, demi-transparente, de Wales.

Kobalt suyeux de Saxe.

Manganaise de Somersetshire. Cette espèce est la seule que j'aie vue mêlée de spath calcaire; aussi, fait-elle effervescence avec les acides, sans l'intermède du feu.

Blanc de plomb natif en masse, de la Lorraine. J'ai trouvé que c'est un composé de chaux de plomb & de terre argilleuse.

Mine de Plomb blanche de Poulaven, dans la Basse-Bretagne.

Mine de Plomb verd, du même endroit.

Mine de Plomb verd, de Frieburg en Brisgau.

Dans les expériences faites sur ces échantillons, le plomb verd fut réduit en massicot; mais dans ces deux dernières, le massicot avoit un œil verdâtre pâle, qui venoit du fer & non pas du cuivre, parce que si l'on fait digérer ces mines de plomb verd, après avoir été calcinées avec de l'alkali fixe, & qu'après les avoir édulcorées, on les fasse digérer avec de l'acide vitriolique, on obtient une solution verdâtre; & si on sature avec de l'alkali, l'excès d'acide de cette solution, qu'on la filtre, & qu'on la mêle à une infusion de galles, on en fait une encre.

Après avoir essayé à ma façon & sans succès, un grand nombre des minéraux que M. Sage assure contenir de l'acide marin, j'ai cru nécessaire de les essayer avec la méthode même de ce Chymiste, & j'ai choisi, pour cet effet, les espèces qu'il dit être les plus impregnées de cet acide.

Exp. XI. La mine de fer spathique blanche, de Bayreuth, essayée suivant la méthode de M. Sage. J'ai mis dans une cornue de verre 3 onces de ce minéral en poudre, & j'y ai versé dessus 3 onces d'huile de vitriol. J'ai placé la cornue dans un fourneau de réver-

bère, & j'y ai adapté un récipient mouillé d'huile de tartre; *per deliquium*. J'ai donné une légère chaleur qui ne pouvoit pas faire distiller la moindre humidité, & je l'ai continuée au même degré pendant cinq heures. Eu peu de tems, la partie supérieure du récipient commença à se couvrir de cristatux, & après l'opération, je trouvai en grande partie cristallisée l'huile de tartre qui étoit au fond du récipient.

Exp. XII. La manganaise de Sommersethire, traitée de la même manière, produisit les mêmes cristaux dans la partie supérieure du récipient, & l'huile de tartre fut cristallisée également. Il a été nécessaire, à cause de l'effervescence du mélange de se servir d'une cornue bien grande, & ne commencer le feu que douze heures après qu'on avoit fait le mélange : pendant ce tems, il commençoit déjà à se former des cristaux.

Exp. XIII. La mine blanche de plomb de Sommersetshire, traitée comme ci-dessus, présenta les mêmes phénomènes, mais il y eut très-peu d'effervescence.

Exp. XIV. Les grains d'étain de Cornwall, traités de même, ne donnèrent pas la moindre apparence de cristaux dans le récipient.

Exp. XV. La mine de fer spathique blanche, distillée sans addition à l'aide d'un grand feu, produisit des cristaux à la partie supérieure du récipient, & aussi dans l'huile de tartre qui étoit au fond du récipient même, de la même façon que quand on l'avoit traitée avec l'huile de vitriol dans l'expérience XI.

Après ces expériences, j'ai saturé, avec du vinaigre distillé, l'huile de tartre cristallisé des expériences XII, XIII & XV, je l'ai filtré & évaporé jusqu'à l'exsication, & j'ai dissout le résidu dans de l'esprit de vin, comme dans la première expérience ; mais il n'est point resté de sel neutre insoluble ; ainsi, nous pouvons conclure que ces minéraux ne contiennent ni acide marin, ni acide vitriolique, & que ces cristallisations de l'huile de tartre sont dues uniquement à l'air fixe & à l'air phlogistiqué contenus dans ces minéraux, dont je me réserve à traiter dans un autre mémoire. Il est à observer que la craie distillée à un feu violent, fait cristalliser l'huile de tartre dans le récipient, mais avec la différence cependant qu'elle ne produit point de cristaux à la voûte supérieure du récipient; ce qui provient sans doute de l'humidité que la craie donne dans la distillation.

M. Sage dit que les cristallisations de la partie supérieure du récipient dans ces expériences, sont composées de cristaux cubiques ; mais dans les expériences que je viens de rapporter, les cristaux étoient en forme de fer de lance.

Il paroît, par toutes ces expériences, que l'argent & le mercure sont jusqu'ici, les seules substances métalliques qui soient minérali-

fées par l'acide marin ; & il paroît aussi que l'acide vitriolique entre dans leur combinaison.

Quoique les résultats de mes expériences aient été tout-à-fait différens de ceux de M. Sage, j'ai trop bonne opinion de lui, & je le connois assez bien pour ne point songer à révoquer en doute ses assertions. Je suis plutôt porté à soupçonner que cette différence vient de l'huile de vitriol qu'il a employée dans ses expériences, qui, peut-être, contenoit de l'acide marin. M. Holker, qui prépare cet acide en grand, en France, m'a confessé que dans ses premiers essais, il mêloit du sel marin dans la préparation de l'acide vitriolique, afin d'en augmenter la quantité. Ne pourroit-il pas se faire que M. Sage se soit servi de cette sorte d'acide, & que par conséquent il ait obtenu de l'acide marin dans ses expériences ?

LETTRE

Adressée à l'Auteur de ce Recueil, par M. PROUST, Apothicaire, Gagnant-Maîtrise, de l'Hôpital de la Salpêtrière,

Sur un Verre blanc retiré de l'acide phosphorique des Os.

MONSIEUR, on lit, à la page xlij de la Table alphabétique des Elemens de Minéralogie de M. Sage, nouvelle édition, une Note sur la manière de retirer l'acide phosphorique des Os : elle commence ainsi : » M. Proust, Apothicaire de la Salpêtrière, en répétant le procédé de M. Schéele, &c. &c.... » & plus bas. » M. Proust me » donna, sous le nom d'acide phosphorique retiré des os, un verre » blanc & transparent ; je lui démontrai que ce qu'il me présentoit » n'étoit point l'acide phosphorique à nud ; mais cet acide com» biné avec du natrum & sous forme de verre insoluble dans l'eau ».

Je suis convenu, Monsieur, avec M. Sage, que le verre tel que je les lui présentois n'étoit pas pur, puisque je m'offrois, alors, de lui en faire la comparaison avec l'acide phosphorique retiré des urines ; mais que cet acide fut uni à du natrum, & qu'il produisît, par la fusion, un verre insoluble dans l'eau, c'est une assertion qui ne fut soutenue d'aucune preuve ni expérience quelconque.

Je désavoue cette démonstration, comme n'ayant point accordé foi à une idée que l'expérience réduit à l'état d'hypothèse, & comme ayant toujours regardé en opposition à toutes les loix de la Chymie,

que deux fels : favoir, l'acide phofphorique & le natrum, dont le uom emporte l'idée de la plus parfaite folubilité, puffent, après leur réunion, paffer à l'état de verre tranfparent & infoluble dans l'eau, quand il n'eft furvenu aucun changement à leur manière d'être, & qu'en conféquence de cette loi, ou peut les retrouver entiers après l'analyfe.

C'eft d'après cette vérité que j'expofe le parallèle qui fuit.

L'acide phofphorique forme, avec le natrum, un fel moyen très-foluble, donnant des criftaux particuliers, fe fondant au feu en une maffe blanche, opaque, fufceptible de fe rediffoudre dans l'eau & de reproduire fes criftaux.

Le fel foumis à l'action du feu, avec la poudre de charbon dans une cornue, ne donne aucun arome de phofphore, comme l'expérience m'en a convaincu, & comme le dit M. Margraf, quoiqu'il ne foupçonnât aucunement la nature de fa bafe; M. Rouelle l'a déterminée le premier, ainfi que les propriétés de ce fel, dans le Journal nommé ci-deffus. (*Journal de Médecine, Juillet* 1756).

On le retrouve tout entier au fond de la cornue, fans avoir éprouvé d'autre changement que la perte qu'il a faite de fon eau de criftallifation; à quelque degré de feu qu'on le tienne expofé, il devient rouge fans exhaler la moindre fumée, & fans rien perdre de fa folubilité.

L'acide phofphorique retiré des os, eft un verre tranfparent, parfaitement infoluble dans l'eau, & les acides, ayant à-peu-près la dureté du verre de vitre; foumis au feu avec la poudre de charbon, il donne du phofphore dans la même proportion que l'acide phofphorique retiré des urines & fon réfidu, ne contient abfolument rien de falin, circonftance que j'eus l'honneur de communiquer à M. Sage, & qui doit fervir de fupplément à la Note où il a mentionné la quantité de phofphore que j'ai obtenu.

Vous voyez, Monfieur, que ce nouveau fel eft fi éloigné d'avoir aucune fimilitude avec le fel fufible à bafe de natrum, qu'il eft furprenant que M. Sage ait hafardé de prononcer fur fa nature; car, on peut démontrer que dans l'état où ce favant Académicien le confidère, il ne peut exifter comme tel, après les procédés employés pour le retirer, puifque fon rapport avec le natrum, n'eft point exclufif.

La terre des os décompofe ce fel très-facilement; l'acide phofphorique décompofe auffi la félénite, s'empare de fa bafe, & produit au creufet un verre tranfparent infoluble dans l'eau, avec cette attention que la faturation relative n'a point été dépofée; car, dans ce dernier cas, on obtient un verre opaque reffemblant à l'émail.

Toutes ces chofes feront encore plus rigoureufement démontrées,

quand on aura prouvé que le natrum existe tout formé dans les os, sans être uni à l'acide phosphorique, qu'il ne doit rien au pouvoir du feu, sinon la perte que lui font éprouver les calcinations recommandées pour l'obtenir; que notre acide phosphorique des os, est uni à une terre qu'on en peut séparer pour le reporter à son plus grand état de pureté; & qu'on peut en reproduire de semblable, en se servant de l'acide phosphorique des urines & de la terre des os, dépouillée d'acide quelconque.

Je suis, &c.

EXTRAIT

D'une LETTRE *de* M. PISTOI, *Professeur de Mathématiques à Sienne; du 25 Avril dernier.*

MONSIEUR, le desir de déposer dans votre Journal, comme dans un magasin universel d'observations naturelles, l'histoire d'un phénomène bien singulier par le concours des circonstances qui l'ont accompagné & qui est arrivé, il y a peu de jours, dans cette Ville; ce desir, dis-je, me fait prendre la liberté de vous adresser cette Lettre, que vous voudrez bien, j'espère, y insérer.

Les dommages considérables que cause la foudre aux plus beaux édifices de cette Ville située sur une colline élevée, engagèrent enfin, l'année dernière, les personnes à qui l'on a confié le soin de notre Cathédrale & des autres édifices publics, à armer de la fameuse barre électrique, le clocher de cette Eglise, le haut de la façade & la tour qui renferme l'horloge public, laquelle tour est un bâtiment des plus élevés & des plus beaux que l'on voie en Italie dans ce genre. Quoique le peuple accueillît assez bien cette nouveauté, il se trouva cependant quelques incrédules qui, dans le moment qu'on dressoit cette barre électrique, l'appelloient la barre *hérétique*. Mais ils viennent d'apprendre que c'est plutôt eux qui l'étoient.

Pour plus grande intelligence, il est bon de savoir que le conducteur qui sert de continuité à la barre pointue, dressée sur la cime de la tour, passe dans son intérieur, en suivant le fil de fer qui descend du marteau des heures à l'horloge. On l'a fait communiquer avec la caisse de l'horloge, au-dessous de laquelle on l'a fait passer en dehors par une petite fenêtre, & arrêté le long d'une des faces de la tour. Mais, avant que ledit conducteur arrive à terre, on a pratiqué dans le mur, une rainure d'environ quinze pieds de long,

dans laquelle on l'a myſtérieuſement renfermé pour le garantir de tout accident. On l'a enfin enſeveli dans la terre & conduit juſqu'au milieu d'une petite rue, au deſſous de laquelle paſſe un courant d'eau.

Il n'avoit pas encore tonné depuis qu'on avoit armé la tour de ce conducteur, lorſque, le 18 Avril dernier, vers les 6 heures du ſoir, il ſurvint un orage accompagné d'une pluie abondante & de tonnerres très-bruyans. Les gens qui habitent les boutiques autour de la place, ceux qui vendent des denrées, une partie de ceux qui habitent les maiſons qui l'environnent, ſe mirent à regarder la tour de l'horloge ſituée ſur cette même place, à côté de la Maiſon-de-Ville. Bientôt le tonnerre venant à éclater, ils virent au même inſtant, étinceler les ferrures qui ſupportent la grande cloche qui ſonne les heures, & qui eſt placée tout au haut de la tour, immédiatement au deſſous de la barre pointue, & ſortir de la petite fenêtre au deſſous de l'horloge, un globe de feu de couleur pourpre qui, après avoir parcouru le conducteur fixé le long du mur, s'enſévelit en terre, avant que la foudre entrât dans la rainure pratiquée, comme nous avons dit, dans ce mur; il lança pluſieurs groſſes étincelles qui tombèrent ſur le pavé. Pluſieurs des Spectateurs ont comparé cette chûte d'étincelles à celles qui tomberoient d'un tiſon bien allumé qu'on frapperoit contre le mur. On pourroit ſoupçonner qu'elles étoient ou une portion de la matière fulminante qui ſe ſeroit détachée du globe de feu, à l'inſtant qu'il eſt entré dans le trou de la rainure, ou plutôt quelques portions du fer du conducteur lui-même, miſes en fuſion par la foudre, car l'on ſait qu'un morceau de fer nouvellement forgé, a preſque toujours de petites écailles à ſa ſurface, qui peuvent très-bien être détachées, fondues & brûlées par le tonnerre; puiſqu'une étincelle électrique enflamme & réduit en ſcories la limaille de fer. Un homme qui travailloit à quelque ouvrage, ſur la porte de la boutique ſituée en face du conducteur, fut renverſé par terre, ſoit par la frayeur que lui cauſa le bruit & la vive lumière, ſoit par la ſecouſſe qu'il reçut peut-être de la matière électrique, dont il fut tout-à-coup environné; il m'aſſura, un moment après cet accident, qu'il ſe ſentoit les bras, les jambes & tout le corps abattu & tremblant. Il ſe répandit, dans la petite rue dont nous avons parlé, une fumée qui avoit une forte odeur de ſoufre, & pluſieurs des Spectateurs en avoient auſſi vu ſortir du trou par lequel le conducteur entre dans la rainure. Quelques perſonnes qui coururent au pied de la tour, en virent encore ſortir d'entre quelques pierres qu'on avoit poſées aux pieds du mur contigu à la tour; après les avoir écartées, ils trouvèrent que cette fumée ſortoit d'un petit trou fait en terre, que je conjecturai communiquer au canal dans lequel la

là foudre s'étoit perdue. Le Gardien de l'horloge qui alla le viſiter peu de tems après, ſentit une odeur inſupportable de ſoufre dans l'appartement où il eſt renfermé. La tour ayant été viſitée par pluſieurs perſonnes intérieurement & extérieurement, elle ne fut trouvée endommagée nulle part, de même que le conducteur qui ne reçut pas le moindre ébranlement. On a de plus obſervé que les toiles d'araignées qui étoient au dedans de la tour, le long du conducteur, n'avoient été ni brûlées ni même déchirées. La plupart des Spectateurs ont aſſuré que la foudre, qui s'élença ſur la tour, avoit paru ſortir d'une nue, qui en étoit à une aſſez grande diſtance; qu'ils avoient apperçu qu'une autre nuée plus élevée que celle-là, ſe déchargeoit ſur elle & lui lançoit ſon feu en même-tems qu'elle ſe réſolvoit en une pluie abondante, & qu'enfin la nue la plus voiſine de la barre, n'avoit plus fait avec elle, pour ainſi dire, qu'un ſeul & même conducteur pour porter la foudre en terre & la diſſiper.

Il ſe trouvera difficilement une obſervation pareille, conſtatée par une foule de gens qui, raſſemblés à deſſein dans une grande place, en plein jour, avoient tous les yeux tournés avec la plus grande attention, ſur une tour très-haute, pour obſerver le jeu d'un conducteur érigé à ſon ſommet depuis peu, & qui, ſans beaucoup attendre, eurent le plaiſir de voir un évènement le plus à la gloire de la Philoſophie, & particulièrement de l'illuſtre Franklin qui, étendant, pour ainſi dire, ſa main bienfaiſante ſur la place de Sienne, le 18 Avril, ſaiſit un tonnerre terrible, & le força de paſſer par une petite rue qu'il lui avoit aſſignée pour paſſage, en lui ordonnant de ne point endommager une tour ſur laquelle il avoit tant de fois déployé ſes fureurs. Le Peuple de Sienne, toujours ſenſible & reconnoiſſant envers les Bienfaiteurs de l'humanité, s'étonne qu'on ait élevé ſi ſouvent des ſtatues à ceux qui ont ruiné les Villes, & qu'on décerne ſi rarement un tel honneur à ceux qui les conſervent. Si M. Franklin, par le moyen de votre Journal, eſt informé du phénomène dont je vous fais part, il éprouvera, ſans doute, une bien grande ſatisfaction à voir ainſi ſon triomphe & les applaudiſſemens que lui donnent des Peuples auſſi éloignés de ſa Patrie, & qui regardent ſa barre électrique, comme le trophée le plus digne de ſon génie immortel.



MÉMOIRE

Sur les ravages de la Mer dans l'Isle de Noir-Moutier;

Lu à l'Académie Royale de Marine, le 5 Juin 1777, par M. BLONDEAU, Professeur de Mathématiques, de la même Académie, &c.

SUIVANT ce que nous apprennent les papiers publics, les désastres répétés de l'Isle de Noir-Moutier, située à la côte de France, dans le golfe de Gascogne, vers le 47e. degré de latitude Nord, entre le 4e. & le 5e. de longitude occidentale du méridien de Paris, prouvent l'insuffisance des digues qu'on a opposées jusqu'à présent, à la force des vagues qui, dans cet endroit, devoient, par certains vents, agir avec une fureur victorieuse de tous les obstacles que les hommes y opposent directement. J'ai vu les mêmes efforts employés vainement pour garantir un village situé, à-peu-près, à deux lieues dans le Sud-Ouest de Calais. Dans les coups de vent de Nord-Ouest & de Nord, qui sont terribles à cette côte, la mer renversoit en peu d'heures, l'ouvrage d'une année entière. Un Citoyen éclairé, bien intentionné & ferme, proposa d'abandonner les obstacles directs, contre lesquels la mer agissoit avec trop d'avantage, & d'y substituer un talus très-incliné comme, par exemple, sous un angle de 30°. avec l'horison. Voyez, disoit-il, vos plages de sable, qui s'élèvent sous un angle encore plus aigu, la mer y brise ses flots continuellement sans causer le moindre désordre; elle ne renverse rien, parce que, pour ainsi dire, elle ne choque rien. Voyez, au contraire, la montagne du Blanet plus dans le Sud-Ouest que Sangatte, cet obstacle, cent millions de fois plus fort que vous ne pouvez en faire un, mais opposé directement à la mer comme les vôtres, est continuellement renversé par elle; & qui sait où sa destruction s'arrêtera? Si donc je ne vous propose pas de faire à Sangatte le talus que nous devons opposer à la mer, sous un angle encore plus aigu que celui de 30°., c'est que sous cet angle plus aigu, il faudroit employer trop de terrein pour élever la digue suffisamment, & que celui-ci me paroît convenable. Qu'arriva-t-il à cet homme utile? Ce qui arrive presque toujours dans pareil cas. Il fut attaqué par l'ignorance, l'envie, la mauvaise foi & l'intérêt mal entendu. Il pardonna tout; revint à la charge aussi souvent que l'intérêt public le demanda. La vérité, la constance, la fermeté triomphèrent enfin de la cabale & de l'erreur, & Sangatte fut mis à l'abri pour toujours.

Il semble donc qu'on pourroit proposer de prendre ce parti dans tous les endroits où l'on rencontre les mêmes besoins, & peut-être est-ce le seul qui reste aux habitans de l'Isle de Noir-Moutier. Au reste, je ne connois aucunement le local; je sais seulement par nos Cartes, que cette Isle est très-étroite, sur-tout dans la partie qui avoisine le Poitou; & c'est, sans doute, une raison pour prolonger le moins possible le talus que nous proposons; mais aussi, c'en est une pour s'opposer, par ce talus, aux ravages de la mer qui détruit toujours les obstacles verticaux ou à-peu-près verticaux, qu'elle rencontre; tandis qu'elle augmente d'elle-même ceux qui sont très-inclinés. C'est ce que j'ai constamment observé à Calais, pendant le séjour de 9 ans que j'y ai fait.

Il est de notoriété publique dans ce pays, que la mer s'en éloigne dans tous les endroits où la côte est plate, tandis qu'elle gagne dans le pays aux endroits où la côte est fort escarpée, à pic ou écore, comme disent les Marins. Ce second effet est tout uniment causé par le choc continuel des eaux, & par les vicissitudes des saisons; par les alternatives de chaud & de froid, de sec & d'humidité qui, occasionnant sans cesse un mouvement intestin entre les parties constituantes des corps, rompent, peu-à-peu, les liens qui les unissent. La montagne du Blanet, que les Marins nomment le cap Blanet, par corruption du mot blanc-nez, cède facilement aux efforts de la mer, parce que la pierre blanche & calcaire qui la compose, est tendre (1); & il y a quelques années, on fut obligé de reculer de plusieurs centaines de toises une maison bâtie sur le sommet, parce que le terrein de la montagne étoit prêt à manquer sous elle. Cette montagne qui a sa correspondante parfaite, vis-à-vis à la côte d'Angleterre, & faisoit partie de l'isthme qui, dans des tems très-reculés, joignoit l'Angleterre à la France, est donc constamment & assez rapidement dévorée par la mer. On sent bien que les cases de pierre dure ou de roc en grande masse, résistent bien plus long-tems; d'où il arrive que ceux-là ayant changé de saillie & de forme, sont maintenant bien différens de ce que les représentent les anciennes vues, pendant que ceux-ci se ressemblent presque parfaitement; remarque qui rend peut-être raison de l'extrême différence entre certaines vues de côtes & l'état actuel des choses dans les mêmes positions, & prouve, en ce cas, la nécessité de les renouveller.

---

(1) On y trouve quelques pétrifications & quelques pyrites ferrugineuses; j'y ai trouvé une assez grande partie d'une corne d'Ammon, & une assez grande quantité de safran de Mars, que j'ai revivifié très facilement en limaille, bien attirable par l'aimant.

Le premier effet vient, au contraire, de ce que la mer se répandant journellement sur cette plage presque horisontale, y dépose, sur-tout, dans les tems de calme & pendant le moment de son plein, les substances qu'elle tient, pour ainsi dire, en dissolution, ou qu'elle charrie devant elle, sans que le jusant, beaucoup moins fort dans ce cas, que le flot, puisse remporter ce dépôt. Ces matières s'aglutinent les unes aux autres, & au terrein sur lequel elles posent; le vent, lorsqu'il vient de terre, y porte le sable des dunes qui bordent la côte; ce sable est arrêté par les matières encore mouillées que la mer y a laissées, & fait bientôt corps avec elles; une nouvelle couche se forme de même à la marée suivante; le terrein s'élève donc continuellement, & la mer ne pouvant plus surmonter cet obstacle qu'elle s'est formée elle-même, se porte ailleurs d'autant. J'ai vu, dans des circonstances favorables, ces alluvions élever le sol d'environ 7 pouces en 24 heures dans certains endroits; mais on sent bien que le progrès est rarement aussi grand, & qu'il est même quelquefois nul. Ce qui confirme bien les effets & la marche dont je viens de rendre compte, c'est qu'ayant fait creuser, dans cette grève, d'environ 6 pieds, & dans plusieurs endroits, on a trouvé par-tout des couches alternatives de sable, & d'une vase devenue glaise, plus ou moins mêlée de sable. Ces couches étoient d'inégales épaisseurs, parce que les causes de leur formation varient beaucoup, soit absolument, soit relativement. A une plus grande profondeur, celles de sable étoient plus épaisses à proportion, parce qu'autrefois les dunes, beaucoup plus élevées qu'elles ne le sont maintenant, donnoient beaucoup plus de prise au vent & fournissoient davantage. Vainement on a semé dans ces dunes, depuis long-tems, des plantes filamenteuses & traçantes, elles n'y ont pas pris en assez grande quantité; les dunes n'en ont pas moins baissé considérablement & baissent encore tous les jours, mais beaucoup plus lentement.

Je voudrois finir par indiquer de quelles matières il conviendroit de former l'espèce de grève artificielle que je propose. On sent bien que ces matières doivent être d'autant plus propres à se tenir liées ensemble, qu'on fait plus aigu l'angle du talus avec l'horison. D'un autre côté, la nécessité de l'économie oblige à se servir des matières qu'on a le plus sous la main, & les personnes chargées de ces travaux, doivent savoir à quoi s'en tenir là-dessus. Je dirai donc seulement que j'ai vu un remplissage de terre glaise assez grasse, quoique mêlée de sable, réussir très-bien à cet égard; à la vérité, l'angle du talus n'étoit guères que de 20°. (1).

---

(1) Le Mémoire n'a été lu à l'Académie, que jusqu'à cet endroit.

Je saisis, avec bien du plaisir, cette occasion de rendre graces aux personnes qui ont bien voulu m'envoyer, de l'Isle de Noir-Moutier, de très bons renseignemens pour la confection du Routier des côtes de l'Europe. Si cet Ouvrage n'a pas encore paru, c'est qu'il s'en faut beaucoup que j'aie obtenu par-tout les mêmes secours. J'apprends par ces renseignemens, que le fond des rades est le sable & de vase ; il y a donc apparence qu'on trouveroit facilement de quoi faire un remplissage ou un encaissement tel que celui dont il est question ci-dessus.

MÉMOIRE

Sur la reproduction des Membres de la Salamandre aquatique ;

Par M. Bonnet, *de diverses Académies.*

Lorsque le fameux Polype vint étonner le Monde par ses prodiges (1), M. de Réaumur osa prédire à l'Académie des Sciences, qu'on ne tarderoit pas à découvrir bien d'autres animaux qui offriroient les mêmes prodiges ou des prodiges analogues. J'eus le bonheur de vérifier le premier (2) cette prédiction, qui le fut bientôt après par les plus célèbres Observateurs. Diverses espèces de vers d'eau douce, les vers de terre, les orties & les étoiles de mer, coupés par morceaux, se reproduisirent de bouture comme le polype (3). Ce fut un grand accroissement de richesses pour la Physique organique, & une source intarissable de méditations pour le Philosophe. Nous n'étions pourtant pas au bout : de nouveaux prodiges, peut-être, plus étonnans encore, devoient se dévoiler un jour aux yeux de nos Naturalistes ; & c'étoit au célèbre Abbé Spallanzani qu'il avoit été réservé de nous les découvrir. On comprend que je veux parler, sur tout, de la régénération de la tête du limaçon & de celle des membres de la Salamandre aquatique. On a douté, & on doute encore de la réalité de ces belles découvertes, & le public impartial, a paru en desirer de nouvelles confirmations

---

(1) En 1740, *Mémoire sur les Polypes*, par M. Trembley. Leyde, 1744, *in*-4°.

(2) En 1741, *Traité d'Insectologie*, Partie II. Paris, 1745, *in*-8°.

(3) *Mémoire sur les Insectes*, par M. de Réaumur, Tome VI, Préface, page 49, &c. de l'édition *in*-4°.

J'ai commencé de satisfaire à ses desirs dans mon *Mémoire sur la régénération de la tête du Limaçon terrestre* (1), où je pense avoir bien confirmé la réalité de cette régénération. Je vais exposer, dans un second Ecrit, les expériences que j'ai tentées récemment sur la reproduction des membres de la Salamandre aquatique; & l'on y verra que cette découverte du célèbre Naturaliste de Reggio n'est pas moins certaine que celle de la régénération de la tête du Limaçon.

Je ne m'arrêterai pas à décrire les Salamandres aquatiques qui ont fait le sujet de mes expériences: elles ne diffèrent point de celles dont on trouve la description dans le *Dictionnaire d'Histoire naturelle* de M. de Bomare, qui est entre les mains de tout le monde. D'ailleurs la figure première représente au naturel une de ces Salamandres de la manière la plus exacte. Cette Salamandre étoit parvenue à son parfait accroissement. J'ajouterai seulement, que la couleur des grandes Salamandres, dont il s'agit, est d'un brun-foncé, parsemé de taches rondes ou oblongues presque noires. Le dessous du ventre est d'un jaune foncé, parsemé aussi de taches noires. La peau des côtés est chagrinée, & les grains sont de couleur blanchâtre ou jaunâtre. Les jeunes Salamandres en ont couleur différente: elles sont d'un verd-jaunâtre, sur lequel sont jettés de petits traits ou de petites taches d'un brun-clair. Le dessous du ventre est plus clair encore & tire sur le blanchâtre; mais, encore une fois, mon intention n'est point de décrire ici les Salamandres sur lesquelles j'ai opéré: je ne veux que donner une légère idée des merveilleuses réproductions dont j'ai été témoin.

I. *Manière dont l'Auteur soigne ses Salamandres.*

Je tiens mes Salamandres dans de grands poudriers pleins d'eau claire. Je n'en mets qu'une seule dans chaque poudrier. Je renouvelle l'eau fréquemment, & au moins deux fois la semaine. Les Salamandres troublent l'eau au bout de peu de jours, & elles m'ont paru souffrir lorsque j'ai trop tardé à changer l'eau. Elles s'élèvent de tems en tems, à la surface, pour respirer: elles expirent alors par la bouche, plusieurs grosses bulles d'air, & ne tardent guères à se replonger sous l'eau. Ce sont de petits quadrupèdes nullement malfaisans: on peut les manier sans aucun risque: je les ai tenu bien des fois dans ma main, sans qu'ils aient fait aucune tentative pour me mordre: j'ai plus fait encore; je les ai mutilés impunément dans ma main. J'ai cru cette remarque nécessaire, parce que c'est un préjugé général

(1) *Journal de Physique*, Septembre 1777.

parmi les gens de la campagne, que les Salamandres sont des animaux très-dangereux (1).

II. *Nourriture des Salamandres.*

Les Salamandres sont carnacières. Elles m'ont paru n'en vouloir qu'aux insectes vivans. Les mouvemens de leur proie les excitent à s'en saisir. Elles ressemblent, à cet égard, aux araignées & aux fourmi-lions, qui ne touchent point aux cadavres.

Les Salamandres peuvent soutenir de très-long jeûnes. J'en ai eu qui ont jeûné deux mois & plus, sans périr. M. Spallanzani l'avoit déjà remarqué; il avoit même observé des Salamandres qui, quoique privées depuis long tems; de nourriture, ne laissoient pas de reproduire leurs membres comme celles qu'il nourrissoit le mieux.

Il n'est point d'insecte qui m'ait paru plus commode pour alimenter les Salamandres, que le ver de terre. On diroit qu'il est une manne préparée par la Nature, pour la nourriture de divers animaux. Les vers de terre abondent presque par-tout; & comme on peut les partager par morceaux plus ou moins courts, sans qu'ils périssent & qu'ils perdent le mouvement, ils sont admirables pour nourrir les Salamandres. Ils présentent encore un autre avantage; ils peuvent rester plusieurs jours sous l'eau, sans cesser de se donner des mouvemens plus ou moins sensibles, & qui excitent l'appétit des Salamandres.

La Salamandre saisit avec ses mâchoires, d'un mouvement brusque, le ver ou le morceau de ver qu'on lui présente au bout d'une pince ou qu'on laisse tomber au fond de l'eau, devant elle ou tout auprès d'elle. En l'avalant tout vivant, elle se donne de petites secousses de tout le corps, & principalement de la partie antérieure. Quand le ver est gros & un peu long, il lui faut un tems pour l'avaler : il reste quelquefois deux à trois minutes à l'ouverture de sa bouche, où il se plie & se replie en divers sens; car il conserve toujours la vie & le mouvement. Tandis qu'une partie de son corps est encore hors de la bouche de la Salamandre, on le prendroit pour une langue fort grosse & fort saillante, & les mouvemens très-variés de cette prétendue langue, offrent alors un spectacle assez singulier.

Mes Salamandres m'ont toujours paru ne faire qu'avaler leur proie & ne la mâcher point : ces petits quadrupèdes sont pourtant pourvus d'un grand nombre de très-petites dents. Sans doute, qu'elles ne

---

(1) M. de Maupertuis s'étoit attaché le premier à prouver que les Salamandres ne sont point du tout mal-faisantes. (*Mémoires de l'Académie de Paris*, 1727).

leur font pas abfolument inutiles, fur-tout pour retenir la proie qui fait effort pour s'échapper.

Quand la Salamandre faifit un affez gros ver de terre, par le milieu du corps, elle ne l'avale pas ordinairement dans cette fituation; il fe trouveroit alors ployé en deux dans fa bouche, & excéderoit trop la capacité de celle-ci. La Salamandre l'en fait donc reffortir peu-à-peu, par petites fecouffes, de manière qu'elle puiffe parvenir à ne faifir que l'une ou l'autre des extrémités, & dès qu'elle y eft parvenue, le ver eft bientôt avalé.

J'ai pourtant obfervé une grande Salamandre qui, ayant faifi par le milieu du corps, un affez grand ver de terre, l'a avalé fous mes yeux, fans fe donner la peine de le faifir par une des extrémités; mais elle a été plus d'un quart-d'heure à l'avaler.

Il eft remarquable que les Salamandres qui font pourvues de doigts fi bien articulés & fi flexibles, ne fe fervent point de leurs mains pour faifir leur proie, la porter à la bouche & l'y retenir. C'eft néanmoins ce que je n'ai jamais vu arriver : jamais les Salamandres ne m'ont paru faire aucun ufage de leurs mains dans ces circonftances. Je ne les ai vu s'en fervir que pour nager.

Les Salamandres femblent d'abord fixer les yeux fur leur proie, & bientôt elles fe jettent deffus la bouche ouverte. Dès qu'elles l'ont faifie, il eft affez rare qu'elles la laiffent échapper. Les mouvemens fucceffifs de déglutition font extrêmement fenfibles. Ils fe font, comme je l'ai dit, par petites fecouffes plus ou moins réitérées. Au refte, je n'ai jamais vu mes Salamandres pourfuivre leur proie : elles ne l'ont faifie que lorfqu'elles l'ont rencontrée fur leur route, ou qu'elle s'eft fort rapprochée d'elles.

Un jour qu'une grande Salamandre venoit d'avaler, en ma préfence, un gros ver de terre, je lui en fervis un fecond de plus de quatre pouces de longueur & gros proportionnellement : elle le faifit auffitôt, & l'avala prefqu'en entier, en forte qu'il n'en reftoit hors de fa bouche, qu'une portion d'environ une ou deux lignes. Mais, quelques inftans après, elle rejetta le ver en entier, par un mouvement fubit. Cela fut répété deux fois, & chaque fois le ver reffortit bien vivant du corps de la Salamandre.

On auroit droit de croire que l'opération de couper les membres aux Salamandres, doit être très-cruelle pour ces petits animaux, & les faire beaucoup & long-tems fouffrir. J'ai pourtant fait une obfervation qui pourroit faire préfumer le contraire. Je venois de couper la main gauche & le pied droit à une grande Salamandre : il étoit forti de l'avant-bras, un filet de fang, gros, au moins, comme une foie de porc, qui avoit jailli près de deux minutes fans interruption. Non-feulement la Salamandre n'avoit point du tout paru affoiblie ni par

par l'opération, ni par la perte de sang; mais à peine s'étoit-il écoulé un quart-d'heure, que je la vis, à ma grande surprise, avaler, coup sur coup, deux vers de terre.

Les Salamandres engloutissent quelquefois très-vîte de grands vers de terre bien entiers, malgré tous les efforts que fait le ver pour échapper. On le voit s'entortiller comme un serpent autour du corps de la Salamandre, se raccourcir d'instant en instant, & disparoître peu-à-peu à mesure qu'une plus longue portion de son corps entre dans celui du petit quadrupède. J'ai vu une grande Salamandre engloutir ainsi sous mes yeux, en moins de cinq minutes, un ver de terre qui avoit plus de six pouces de longueur.

I I I. *Mues des Salamandres.*

Il semble qu'il ne faille pas dire que les Salamandres *changent de peau*, car elles paroissent ne changer que d'*épiderme* (1): au moins la dépouille qu'elles rejettent, a-t-elle une finesse & une transparence qui semble ne convenir qu'à un épiderme. Elle est blanchâtre, & ressemble à la plus fine gaze, & presque à une toile d'araignée. Ce que les Poètes ont feint des ombres, pourroient s'appliquer à la dépouille des Salamandres : elle représente fort bien les corps : on y voit des mains, des doigts, des pieds, une queue; mais représentés comme dans un petit nuage qui flotte dans l'eau.

Quand le moment de la mue approche, on apperçoit cette fine peau qui commence à se détacher du corps. La tête se dépouille la première, puis le reste de le partie antérieure : le milieu du corps & le derrière se dépouillent ensuite.

Quelquefois la dépouille que rejette la tête, forme, autour du col de la Salamandre, une manière de collier ou de cravate de Gaze. D'autres fois, elle s'ajuste sur la tête en forme de capuchon ou de coëffe.

Quand on regarde la Salamandre obliquement & par un de ses côtés vis-à vis le grand jour, on apperçoit l'épiderme du dos & celui du ventre qui commencent à se détacher. Ce dernier paroît s'éloigner davantage du ventre, parce qu'il n'est pas soutenu comme l'autre, & qu'il tombe par son propre poids.

On reconnoît que la Salamandre est près de muer, par un signe qui n'est point équivoque & qui est facile à saisir : le dos, regardé obliquement, paroît un peu blanchâtre, & à peu près tel qu'il paroîtroit s'il étoit recouvert d'une fine toile d'araignée. Cette apparence est

(1) M. du Fay l'avoit déjà remarqué dans son curieux Mémoire sur les Salamandres, auquel je renvoye le Lecteur. (*Mémoires de l'Académie de Paris*, 1729).

produite par la dépouille qui commence à ſe détacher des parties qu'elle recouvroit immédiatement. Conſidérée de fort près à la vue ſimple, ou avec une loupe qui ne groſſit pas trop, elle ſemble compoſée de petites écailles qui repréſentent les eſpèces de petites calloſités ou les tubercules, dont le corps de la Salamandre eſt comme chagriné. Mais, ſi l'on examine avec plus d'attention cet épiderme, & ſur-tout, ſi l'on eſt placé dans un jour très-favorable, on le jugera un très-joli ouvrage à rézeau, dont les mailles ne m'ont point échappé, même à la vue ſimple.

Il y auroit bien des obſervations à faire ſur le tiſſu de cette fine membrane, & ces obſervations pourroient répandre du jour ſur la nature & l'origine de l'épiderme, qui nous ſont encore ſi peu connues, malgré toutes les recherches des Phyſiologues. Nos Salamandres offriroient des fréquentes occaſions d'étudier à fond la ſtructure de cette ſingulière membrane.

J'ai été attentif à obſerver mes Salamandres tandis qu'elles ſe dépouilloient. Ce qu'elles m'ont offert en ce genre, n'a point du tout reſſemblé à ce qu'offrent les chenilles & bien d'autres inſectes. La dépouille ſe détache çà & là d'elle-même; aſſez ſouvent par lambeaux plus ou moins conſidérables. Cela ne va pas vîte : l'entier dépouillement ne s'achève qu'au bout d'un jour ou deux, & quelquefois je l'ai vu durer trois jours. La Salamandre, en pleine mue, ne laiſſe pas d'aller & de venir au fond de l'eau & de ſe donner tous les mouvemens que ſe donnent les Salamandres qui ne muent pas actuellement. La mue n'eſt donc point une maladie pour les Salamandres; elle n'enchaîne point leurs membres, comme elle enchaîne ceux des inſectes. La Salamandre qui ſe dépouille actuellement, ſe jette fort bien ſur ſa proie, la ſaiſit, la retient & l'avale.

Il m'a paru que le dépouillement devenoit quelquefois aſſez difficile. Mais, dans ces ſortes de cas, l'animal fait recourir à de petites manœuvres qui abrègent plus ou moins l'opération, & que j'ai obſervées avec plaiſir. On le voit alors élever & abaiſſer alternativement avec vîteſſe le bras droit & le bras gauche, la jambe droite & la jambe gauche : en même-tems il ſe donne de légers trémouſſemens de tout le corps : quelquefois il s'élance d'un mouvement bruſque vers la ſurface de l'eau, pour ſe précipiter au fond un moment après. J'ai vu ces manœuvres ſe répéter pendant plus de demi-heure. La Salamandre paroiſſoit impatientée de la durée de l'opération; on croyoit le remarquer à l'eſpèce de bruſquerie de tous ſes mouvemens.

Lorſque la dépouille eſt rejettée en très-grande partie, & que, pour achever de s'en débarraſſer, la Salamandre s'élève avec vîteſſe vers la ſurface de l'eau; elle ſemble voler dans un petit nuage : car

la blancheur, la finesse & la demi-transparence de la dépouille qui flotte autour d'elle & l'enveloppe, n'imitent pas mal un petit nuage.

Je n'ai point observé que la Salamandre se servît de ses doigts pour détacher la dépouille.

Ce ne sont pas seulement les jeunes Salamandres qui rejettent successivement plusieurs dépouilles : celles qui sont parvenues à leur parfait accroissement le font aussi, & de la même manière. J'en ai de très-grandes qui se sont déjà dépouillées plusieurs fois sous mes yeux.

Les membres qui se reproduisent actuellement, rejettent, comme les anciens, un épiderme.

J'ai dit que la dépouille qui recouvroit la tête s'ajustoit quelquefois autour du col en manière de collier ou de cravate : j'ai vu ce collier descendre peu-à-peu sur le ventre, dans une grande Salamandre à qui j'avois coupé les bras, & y former une ceinture qui le serroit assez fortement.

Je ne puis encore rien dire de précis sur le nombre & les intervalles des mues. J'ai actuellement sous les yeux une Salamandre de médiocre grandeur, qui a mué 11 fois depuis le 14 Juillet jusqu'au 7 de Septembre. Voici les tems de ces mues :

Première mue.	Juillet,	14.
Seconde mue.		17.
Troisième mue.		20.
Quatrième mue.		24.
Cinquième mue.		30.
Sixième mue.	Août,	9.
Septième mue, le jour m'a échappé.		
Huitième mue.		19.
Neuvième mue.		24.
Dixième mue.		28.
Onzième mue. . . .	Septembre.	6.

Au reste, les mues apportent quelquefois de légers changemens aux couleurs des Salamandres.

IV. *Reproductions des Salamandres.*

Il me tarde d'en venir à la partie de l'histoire de mes Salamandres qui intéresse le plus mon Lecteur; je parle de la merveilleuse reproduction de leurs membres. J'ai commencé mes expériences le

6 de Juin, & dans le courant de ce mois & du fuivant, j'ai mutilé une quinzaine de Salamandres, dont les unes étoient très-jeunes encore, & dont les autres avoient atteint leur parfait accroiffement. Toutes les jeunes Salamandres & plufieurs de celles qui n'avoient plus à croître, ont péri. Je fupprime les détails de ces opérations infrnctueufes, & je me borne au récit de celles qui ont eu un fuccès complet.

Je défignerai, par les noms de bras & de mains, les extrémités antérieures, & par ceux de cuiffes & de pieds, les extrémités poftérieures. J'éviterai ainfi des périphrafes ennuyeufes.

Les mains des Salamandres n'ont que quatre doigts; les pieds en ont cinq. Je l'ai déjà dit, ils font très-bien articulés, & reffemblent affez aux nôtres. Ils n'ont point d'ongles, & ne font pas liés par des membranes intermédiaires. Mais, encore une fois, je ne décris pas les Salamandres.

Première Expérience. Le 6 de Juin, j'ai coupé, fort près du corps, à une grande Salamandre, le bras gauche & la cuiffe gauche. Il eft forti de chaque plaie, un filet de fang d'un rouge affez vif, qui a jailli pendant environ une minute & demie. Les vaiffeaux fe font fermés très-promptement, & la Salamandre a paru fe porter auffi bien que celles qui n'avoient point été mutilées. Mais on juge bien qu'elle ne nageoit pas avec la même facilité.

Au bout d'environ un mois, j'ai commencé à appercevoir, près du bord de la coupe ou du tronçon, un petit mammelon conique d'une couleur grife mêlée de violet. Ce mammelon, qui étoit le principe d'un nouveau bras & d'une nouvelle cuiffe, a pris, peu-à-peu, plus d'accroiffement, & le 14 de Juillet, il étoit tel qu'il eft repréfenté dans la figure première en *b* & *c*.

Les jours fuivans, les mammelons ont continué à croître, mais lentement & plus en hauteur qu'en largeur. Ils ont revêtu la forme de petits moignons, & le premier d'Août leur longueur étoit d'environ 2 lignes. Le moignon poftérieur paroiffoit tant foit peu plus long que l'antérieur. Les figures 2 & 3 les repréfentent au naturel. On peut remarquer dans ces figueres, que le tronçon *tt* fe diftingue nettement des parties reproduites *b c* : c'eft qu'il n'a pris aucun accroiffement, & que fa couleur tranche fort avec celle des parties reproduites. On apperçoit en *s* une forte de bifurcation fort peu fenfible, & qui indique l'apparition prochaine de deux doigts du nouveau pied que la nature travaille à produire ou plutôt à développer. On n'apperçoit aucun veftige de bifurcation dans le bras naiffant *b*.

Le 7, les deux doigts du nouveau pied étoient très-reconnoiffables, & ils font très-bien repréfentés au naturel dans la figure 5. Ce font de vraies mignatures & de très-petites mignatures. La figure 4, qui

n'eſt pas ombrée, indique que le nouveau bras étoit, à cette date, à-peu-près comme le premier du mois. On n'y démêle encore aucune apparence de doigts; ſeulement, le nouveau bras a pris un peu plus d'accroiſſement.

La figure 6, eſt celle de ce même bras obſervé le 9 & deſſiné le même jour. On y contemple avec plaiſir la petite main en plein développement. Elle ne montre encore que trois doigts d'une longueur inégale. Celui du milieu eſt le plus long. Le bras ne paroît pas s'être allongé, au moins, d'un manière ſenſible. La figure 7 fait voir au naturel, le nouveau pied où l'on diſtingue quatre doigts d'inégale longueur : le premier & le ſecond ſont les plus longs : les deux autres ne ſont que commencer à paroître : le quatrième, ſur-tout, eſt à peine viſible. On ne ſe laſſe point de contempler de telles mignatures, & admirer ces merveilles du règne organique.

L'évolution a fait, de jour en jour, plus de progrès, & le 22, les membres reproduits ſe montroient préciſément comme dans les figures 8 & 9 qui les repréſentent très-exactement au naturel. Ils ſe ſont colorés & tygrès; enſorte qu'on ne diſtingue plus auſſi nettement la ligne qui ſépare le vieux du nouveau : mais on n'apperçoit point encore aux doigts, les taches noires qu'on remarque dans ceux des Salamandres qui n'ont point été mutilées. Comparez ces doigts nouvellement reproduits avec ceux de la figure première, & vous jugerez de la différence. Remarquez encore que la main, figure 8, a déjà quatre doigts bien formés, & que le pied, figure 9, ne montre point encore les cinq doigts qu'il aura dans la ſuite : il n'en a actuellement que quatre, mais qui ſont, comme ceux de la main, parfaitement bien formés, & auxquels il ne reſte qu'à prendre plus d'accroiſſement, de conſiſtence & de couleur.

J'ai donc continué à obſerver ma Salamandre pour ſuivre à l'œil, les progès du développement dans les membres reproduits; & voici quelles étoient leurs dimenſions en longueur le 20 de Septembre & celles des membres correſpondans.

Membres anciens	Bras, 4 lignes. Avant-bras, $3\frac{1}{2}$ l. Cuiſſe, 3 lign. Jambe, 4 lig. Le plus long doigt de la main, $3\frac{2}{3}$ l. Le plus long doigt du pied, $4\frac{1}{2}$ lig.	Membres nouveaux.	Bras, $2\frac{1}{2}$ lignes. Avant-bras, $2\frac{1}{2}$ l. Cuiſſe, $2\frac{2}{3}$ lig. Jambe, $2\frac{1}{4}$ lig. Le plus long doigt de la main, $1\frac{1}{2}$ l. Le plus long doigt du pied, $1\frac{1}{3}$ lig.

Je ferai remarquer qu'à cette date du 20 de Septembre, le cinquième doigt du nouveau pied n'avoit point encore commencé à paroître, & peut-être ne paroîtra-t-il point (1).

SECONDE EXPÉRIENCE. Le 12 de Juin, j'ai coupé à une autre grande Salamandre, la main gauche & le bras droit. Mon principal but, daus cette seconde expérience, a été de vérifier ce que dit M. Spallanzani, que la Nature ne reproduit précisément que ce qu'on a retranché. Ce fait est d'une grande importance dans la théorie des reproductions animales, & ne sauroit être trop constatée.

Vers le 7 ou le 8 de Juillet, j'ai commencé a appercevoir, sur un des côtés de la coupe, un petit mammelon conique, d'un gris-violet. Ce mammelon m'a paru croître très-lentement. Vers la mi-Juillet, j'ai apperçu, dans le Mammelon qui terminoit l'avant-bras, une bifurcation naissante, très-peu sensible, mais que je distinguois pourtant très-nettement à la vue simple. Le mammelon sembloit aller se partager en deux, longitudinalement par son sommet. Cette apparence de bifurcation étoit produite par deux doigts de la nouvelle main qui commençoient à se montrer.

Deux à trois jours après, j'ai remarqué une nouvelle bifurcation à l'extrémité supérieure du même mammelon : c'étoit un troisième doigt qui apparoissoit.

Le 19, le quatrième & dernier doigt a apparu à son tour : le mammelon conique a disparu, & j'ai vu, à la place, une petite main ouverte, dont les quatre doigts, très-petits encore, étoient parfaitement bien façonnés. La figure 10 représente au naturel la main dont je viens de décrire les progrès, & telle qu'elle paroissoit le 19. Le petit mammelon conique, qui étoit le principe d'un nouveau bras, s'est allongé peu-à-peu. Il étoit au commencement, tel que le mammelon *b* de la figure première ; mais, sur la fin de Juillet ou au commencement d'Août, il s'étoit allongé de manière qu'il ressembloit parfaitement à celui de la figure 2.

Le 3 d'Août, le sommet de petit cône commençoit à se diviser, c'est-à-dire, que deux doigts commençoient à se montrer. Voyez la figure 11 : il faut y regarder de fort près; car la séparation des deux doigts est très-peu apparente. *s*, cette séparation. *t*, le tronçon.

Le 9, on voyoit au bout du petit bras, une main dessinée extrêmement en petit & qui étoit la plus jolie chose du monde. On y distinguoit nettement les quatre doigts tous inégaux en longueur, & dont le plus petit ne faisoit que commencer à paroître. L'Artiste a admirablement bien représenté au naturel tout cela dans la figure

(1) Il n'avoit point encore paru au commencement d'Octobre.

12. *t*, eſt le tronçon ou la partie de l'ancien bras qui eſt demeurée attachée au corps : elle eſt très-reconnoiſſable par ſa couleur, qui eſt brune & parſemée de points blancs. *b*, eſt le nouveau bras d'une couleur plus claire & aſſez uniforme. *m*, la nouvelle main, dont les quatre doigts ſont en vue. Le plus long n'a guères que demi-ligne.

Le 21, la main qui s'étoit développée au bras gauche, avoit fait des progrès conſidérables : elle s'étoit élargie & avoit pris une forme qui ſe rapprochoit beaucoup plus de celle qui eſt propre aux mains des Salamandres. Les doigts s'étoient allongés & avoient acquis une groſſeur proportionnée à leur longueur. Toute la main avoit commencé à ſe colorer, & on y demêloit çà & là des taches brunes, plus ſenſibles ſur le dos de la main, que dans les doigts. La figure 13 rend tout ceci bien mieux qu'aucune deſcription ne pourroit le faire. Pour prendre une idée plus nette des progrès de l'évolution, il faut comparer cette figure 13 avec la figure 10.

La figure 14 repréſente le bras nouvellement reproduit, obſervé à cette même date du 21, & deſſiné le même jour. La main a pris ſa forme naturelle, & on eſt frappé des progrès de l'évolution. Le bras commence à ſe colorer près du tronçon : tout le reſte eſt encore d'un gris mêlé de violet.

Au reſte, je ne l'ai pas dit encore, mais on le préſume aſſez : les parties qui ſe reproduiſent ont une demi-tranſparence, que n'ont point les parties anciennes qui leur reſſemblent. Ce degré de tranſparence ſe conſerve long-tems, & ne s'affoiblit que peu-à-peu & à meſure que les parties ſe colorent davantage. Lorſqu'on obſerve à la loupe quelques-uns des doigts, tandis qu'ils ſont encore demi-tranſparens, on remarque qu'ils le ſont beaucoup plus ſur leurs bords qu'ailleurs. Ils ſemblent renfermés dans une fine enveloppe fort tranſparente. Les anciens doigts n'offrent point cette apparence. Il eſt fort naturel que les parties qui ne font que commencer à ſe développer, aient un degré de tranſparence, que n'ont point celles qui ont achevé de ſe développer, ou dont l'évolution eſt déjà très-avancée. A meſure que le développement augmente, le calibre des vaiſſeaux accroît, & cet accroiſſement de calibre donne lieu à l'introduction de particules nourricières plus groſſières & plus colorantes. La blancheur & la tranſparence ſemblent conſtituer l'état primitif des touts organiques. C'eſt cet état primitif que nous déſignons par le mot de *germe*, & que nous ne parvenons à ſaiſir que lorſque le tout organique s'eſt développé juſqu'à un certain point. Il eſt ici un terme au-delà duquel nous ne pouvons remonter, parce que le tout organique devient ſi petit ou ſi tranſparent, qu'il échappe à toutes nos recherches & à nos meilleurs inſtrumens.

Le 20 de Septembre, les dimenſions en longueur des membres

anciens & des nouveaux étoient telles qu'elles ſont exprimées dans la Table ſuivante.

Membres anciens.	Bras, $3\frac{1}{4}$ lignes. Avant-bras, $3\frac{1}{4}$ l. Le plus long doigt $1\frac{1}{2}$ ligne.	Membres. nouveaux.	Bras, $2\frac{1}{3}$ lign. Avant-bras, $2\frac{1}{4}$ l. Le plus long doigt $1\frac{1}{2}$ lign.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. Le 15 de Juillet, j'ai coupé à une grande Salamandre, deux doigts de la main & trois doigts du pied. Le 26, j'ai commencé à appercevoir un petit arrondiſſement ſur la coupe de chaque doigt. Le 20 d'Août, un nouveau doigt ſe montroit au bout de chaque tronçon. La figure 15 montre au naturel la main qui reproduit de nouveaux doigts : *n n*, ſont ces doigts. Tout eſt plus diſtinct dans la figure 16 deſſinée à la loupe : on voit en *n n* les doigts que la nature travaille à développer. Ils n'ont pris encore qu'une petite partie de leur accroiſſement.

Dans la figure 17, on voit les cinq doigts du pied groſſis à la loupe. Trois de ces doigts, coupés environ à la moitié de leur longueur, ont déjà reproduit une partie conſidérable de ce qui leur avoit été retranché. *n n n*, ſont les nouvelles pouſſes. *v v*, eſt la portion de l'ancien doigt, à l'extrémité de laquelle s'eſt faite la nouvelle production. La courbe irrégulière qui ſépare les deux portions eſt ici très-diſtincte & montre que l'ancienne ne s'eſt point du tout prolongée.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE. Le 3 d'Août, j'ai coupé à une grande Salamandre, la main droite ſuivant ſa longueur, de manière que j'en ai retranché deux doigts. En même-tems j'ai coupé l'autre main en entier, par une ſection tranſverſale.

Le 22, la coupe de l'avant-bras gauche montroit le mammelon conique dont j'ai parlé.

Le 30, le ſommet de ce mammelon avoit commencé à ſe diviſer, & on diſtinguoit nettement trois doigts naiſſans.

Le même jour, un nouveau doigt commençoit à apparoître ſur le côté de la main droite, & ce jour-là j'ai fait deſſiner cette main. Voyez la figure 18. *a a*, ſont les deux doigts demeurés entiers. *e*, eſt une élévation aſſez ſenſible ſur la coupe de cette main, & qui avoit précédé l'apparition du nouveau doigt. *r*, eſt ce nouveau doigt, qui eſt déjà très-reconnoiſſable. Le premier de Septembre, un ſecond doigt commençoit à ſe montrer à côté du premier ; & le 4, cette main coupée ſuivant ſa longueur, étoit telle qu'elle eſt repré-

ſentée

fentée au naturel dans la figure 19, *r r*, font les deux doigts qui vont remplacer ceux qui ont été retranchés.

Ce même jour, 4 de Septembre, la nouvelle main qui avoit pouffé au bout de l'avant-bras gauche, étoit à-peu-près comme celle qui eft repréfentée au naturel dans la figure 10.

Le réfultat de cette expérience me paroît bien remarquable : voilà une main coupée longitudinalement, qui reproduit précifément ce qui lui a été retranché, & qui le reproduit de la manière & dans le lieu qui conviennent le mieux à fa forme naturelle & à fes fonctions.

Le 29 de Septembre, j'ai fait deffiner de nouveau cette main, afin qu'on pût mieux juger de la pofition des nouveaux doigts & dès progrès de leur développement. Voyez la figure 20, qui n'offre que le trait.

CINQUIEME EXPÉRIENCE. Il ne faudroit pas fe preffer de conclure, de l'expérience précédente, que la nature ne reproduit jamais que ce qui a été retranché : cette conclufion feroit précipitée, & la nature elle-même la défavoueroit. Une expérience bien décifive me l'a prouvé. Le 21 d'Août, j'avois coupé obliquement la main droite d'une Salamandre, de manière qu'il ne lui étoit refté que le premier doigt. Le 13 de Septembre, quatre mammelons très-petits ont commencé à fe montrer fur le bord de la coupe. Il m'a été facile de reconnoître qu'ils étoient les principes de quatre nouveaux doigts. Cependant j'ai fufpendu mon jugement dans la crainte de me tromper ; mais l'évolution ayant fait bientôt des progrès très fenfibles, j'ai vu paroître quatre petits doigts bien formés, & qu'il étoit impoffible de méconnoître. La figure 21, repréfente au naturel cette main. On peut y remarquer que l'arrangement des nouveaux doigts n'eft pas parfaitement régulier. Le premier & le fecond, *a b*, font comme accollés, & la diftance qui eft entre ces deux premiers doigts, eft un peu moindre que celle qui eft entre les deux derniers *c d*.

Voilà donc une main à cinq doigts, quoique la main des Salamandres n'en aie que quatre dans l'inftitution de la nature. Mais, il n'eft point rare de rencontrer de ces fortes d'anomalies dans les reproductions de ce genre, & M. l'Abbé Spallanzani en a obfervé de bien des efpèces qu'il décrira avec fon exactitude & fa clarté ordinaires. On comprend affez que l'endroit où l'on fait la fection, la manière dont on la fait, l'état actuel de la partie & des parties voifines peuvent donner naiffance à une multitude de variétés ou de bifarreries apparentes, dont plufieurs feront de vraies monftruofi-

tés (1), les unes *par excès*, les autres *par défaut*; d'autres enfin, *par transposition.*

Au reste, je prie qu'on observe, que dans le cas que je viens de décrire, la régénération ne s'est pas annoncée par l'apparition d'un mammelon unique, comme dans les deux premières expériences; mais qu'elle s'est annoncée par l'apparition de quatre mammelons beaucoup plus petits & assez distincts, rangés sur une même ligne & dans le sens, suivant lequel l'instrument avoit agi au moment de l'opération.

SIXIEME EXPÉRIENCE. Il auroit manqué quelque chose d'essentiel à mes expériences, si j'avois négligé de couper la queue à nos Salamandres. Cette queue est un grand tout organique, très-composé. Il est formé d'une suite de petites vertèbres accompagnées d'artères, de veines, de nerfs, & recouvertes de muscles & de chairs.

La queue des grandes Salamandres a plus de deux pouces de longueur, sur environ demi-pouce de largeur. Elle est façonnée en manière d'aviron, & se termine par une pointe mousse. Il y auroit bien des choses à dire sur la forme, les proportions & la position de cet organe relativement aux fonctions qu'il est appellé à exercer: mais ce sont des détails qui n'entrent point dans les vues que je me propose ici. Je ne veux que confirmer ce que M. Spallanzani a avancé touchant l'admirable reproduction de cet organe si composé.

Lorsque j'ai coupé la queue des grandes Salamandres fort près de son origine, je n'ai point réussi à voir sa reproduction. L'animal périssoit au bout d'un certain tems plus ou moins long; & plusieurs semaines avant sa mort, je voyois naître, sur l'énorme plaie, une sorte de moisissure cotonneuse de couleur blanchâtre, dont les filamens se prolongeoient jusqu'à acquérir une longueur de plusieurs lignes. Je ne veux pas néanmoins laisser imaginer que cette moisissure influât sur la mort de l'animal: j'ai vu de pareilles moisissures ou de semblables filamens cotonneux sur les plaies que j'avois faites en retranchant les bras & les jambes. Ces filamens disparoissoient

(1) La régénération des Limaçons présente aussi des *monstruosités* bien remarquables. J'ai actuellement un de mes Limaçons décapités le 8 de Mai, qui n'a reproduit qu'une seule grande corne, à l'extrémité de laquelle se voyent deux yeux. En examinant cette corne de près, on reconnoît qu'elle a été produite par la réunion de deux cornes qui se sont greffées *par approche*. Ce Limaçon est celui dont la partie antérieure est représentée au naturel dans la figure 12 de mon Mémoire, (*Journal de Physique*, *Septembre* 1777.) On n'apperçoit, dans ce Limaçon, aucune trace de bouche ni de petites cornes. Comment douter, après cela, qu'un tel Limaçon n'eût bien été réellement décapité.

peu-à-peu, & je ne tardois pas à appercevoir des ſignes certains de reproductions.

Je n'ai donc bien obſervé la reproduction de la queue des Salamandres, que lorſque je ne l'ai coupée que vers le milieu de ſa longueur, & par une ſection perpendiculaire à l'axe. Il eſt toujours ſorti par la plaie, un filet de ſang de la groſſeur d'une ſoie de porc, qui a coulé une ou deux minutes. Le gros vaiſſeau qui le fourniſſoit, étoit placé près de l'épine, & ſon orifice étoit très-viſible à la vue ſimple. Il ſe fermoit bientôt de lui-même, & on ne voyoit plus à la place de l'orifice, qu'un point rougeâtre ou brunâtre.

Il y a une grande ſenſibilité dans la queue des Salamandres : elle ſe manifeſte, ſur-tout dans la partie la plus effilée. La portion retranchée conſerve des heures entières la vie & le mouvement, & lorſqu'elle paroît avoir enfin perdu la vie, on n'a qu'à la piquer à l'extrémité, qui ſe termine en pointe, pour y faire renaître le mouvement. On la verra alors s'élever & s'abbaiſſer alternativement avec plus ou moins de vîteſſe, ſuivant qu'il ſe ſera écoulé un tems plus ou moins court depuis l'inſtant de l'opération. Les mouvemens que ſe donne cette portion retranchée, ne reſſemble pas mal à ceux dertains vers ſans jambes : ils ſont ondulatoires, & dépendent évidemment de l'irritabilité, qui eſt très-active dans cet organe ſi muſculeux.

Immédiatement après l'opération, l'aire de la coupe préſente une ellypſe très-allongée & qui ſe termine preſque en pointe aux deux extrémités. Le petit diamètre eſt d'environ une ligne; le grand, d'environ cinq à ſix. Au centre, ſont les vertèbres & les vaiſſeaux ſanguins. Le reſte de l'aire paroît rempli, par de petits corps, d'un blanc aſſez vif & d'une forme oblongue qu'on prendroit pour des grumeaux de graiſſe ou pour des glandes.

Peu-à-peu l'aire de la coupe ſe rétrecit; les bords oppoſés de la plaie tendent à ſe rapprocher; la blancheur des corps dont j'ai parlé, s'affoiblit de plus en plus; & au bout d'un certain tems, plus ou moins loug, ſuivant la ſaiſon, on voit paroître de nouvelles chairs qui ſe prolongent de jour en jour, & au travers deſquelles on apperçoit un ou deux traits bruns qui occupent le milieu de la nouvelle queue, & qui indiquent la place des vertèbres & des vaiſſeaux. La figure 22 montre au naturel les premiers développemens de la queue. *n*, eſt la partie qui ſe reproduit. Elle eſt plus mince & plus tranſparente que le reſte de la queue *v*. En *e*, eſt le trait brun dont j'ai parlé. A l'extrémité, terminée en pointe mouſſe, eſt une petite échancrure *m*, qui eſt très-reconnoiſſable dans la figure. J'ai toujours vu cette échancrure dans les queues qui ſe reproduiſoient. La queue qui eſt repréſentée dans cette figure 22, avoit été coupée le 11 de Juillet, & le 14 d'Août, la partie reproduite avoit environ trois lignes &

demie de longueur, sur quatre & demie de l'argeur à sa base. Elle a été dessinée le premier jour.

Le 20 de Septembre, la portion reproduite avoit dix lignes de longueur, & sa forme étoit bien celle qui est propre à la queue des Salamandres. J'ajoute que je n'ai apperçu aucune différence entre les mouvemens de cette queue reproduite & ceux des queues qui n'ont point été mutilées.

Le 8 d'Octobre, j'ai fait dessiner de nouveau la portion reproduite, & elle est représentée au naturel dans la figure 23. *r r*, la partie reproduite. *t t*, les bords de l'ancien tronçon très-aisés à distinguer, & qui ne se sont point du tout prolongés. Les bords de la partie reproduite ont une certaine transparence que n'a pas le reste de la queue (1).

RÉSULTATS GÉNÉRAUX.

J'AI fait sur les Salamandres, d'autres expériences, qui ont confirmé les premières. Je les passe sous silence pour ne pas trop multiplier les détails & éviter les répétitions. Ce que je viens de raconter me paroît suffire à mon but principal, qui est uniquement de consta ter la découverte de mon digne Ami, M. l'Abbé Spallanzani. Quand son grand Ouvrage sur les reproductions animales, aura paru, les Naturalistes y contempleront, avec étonnement, les prodiges de divers genres que nous devons à la singulière sagacité du célèbre Inventeur, & dont le petit Ecrit que je publie aujourd'hui ne sauroit donner que de très-foibles idées. Je n'aurois pas même songé à publier mes propres expériences, tant je les trouve inférieures au sujet, si l'on ne m'avoit paru désirer de nouvelles confirmations des faits dont il s'agit, & M. Spallanzani lui-même a souhaité obligeamment que je joignisse mon témoignage au sien.

Je vais maintenant essayer de tirer quelques résultats généraux de mes expériences. Je me bornerai à ceux qui me paroissent découler le plus directement des faits.

Le premier résultat qui s'offre à moi, concerne le tems que la Nature emploie pour préparer la reproduction des membres retranchés.

---

(1) Si la crainte de fatiguer trop mes yeux ne m'avoit retenu, j'aurois essayé de comparer, par la dissection, les membres reproduits avec les anciens. J'en aurois usé de même à l'égard de la tête du Limaçon. Mais il me semble que le seul exposé des faits, joint à l'inspection des figures, suffit pour démontrer, & la réalité de la reproduction, & la conformité des nouveaux membres avec les anciens.

Dans les polypes *à bras* & dans les vers d'eau douce qui peuvent être multipliés, comme ces polypes, de bouture, la reproduction va très-vîte ; & au bout d'un jour ou deux, au printems ou en été, on y découvre déjà des indices très-marqués de régénération. Dans les Salamandres, au contraire, tout va très-lentement, & ce n'est qu'au bout de plusieurs semaines qu'on commence à y appercevoir des indices plus ou moins marqués de reproduction. Ainsi, dans la Salamandre de la figure première, la reproduction n'a commencé à devenir sensible qu'environ cinq semaines après l'opération. Il a fallu environ un mois pour préparer la reproduction des membres de la Salamandre qui avoit été mutilée le 12 de Juin. Les polypes & les vers d'eau douce sont très-gélatineux, & n'ont rien d'osseux ni rien qui doive le devenir. Il n'en est point du tout de même de nos Salamandres : elles sont de petits quadrupèdes, & comme les quadrupèdes, elles ont des os revêtus de muscles & de chairs. Toutes ces parties préexistent bien à leur apparition dans un état de gelée; mais cette gelée résiste, sans doute, davantage à la force qui opère l'accroissement, que n'y résiste celle des polypes & des vers d'eau douce ; car, la première renferme une charpente qui doit devenir osseuse, & qui, de plus, est très-composée. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner de la lenteur qu'on observe ici dans les progrès de l'évolution chez les grandes Salamandres. Elle se fait avec bien moins de lenteur dans celles qui sont moins avancées en âge, comme l'a observé M. Spallanzani, & comme je l'ai observé moi-même. On en pénètre facilement la raison : plus l'animal est jeune, & plus ses solides ont de ductilité ou de souplesse ; parce qu'ils sont plus abreuvés. L'*irritabilité* a aussi bien plus d'énergie dans les jeunes animaux : c'est qu'ils sont plus gélatineux. Au reste, on a vu dans mon Mémoire sur la régénération de la tête du limaçon (1), que cette régénération exige de même un tems plus ou moins long, pour commencer à devenir sensible ; & à cet égard, le limaçon a bien du rapport avec la Salamandre.

La seconde vérité, qui paroît sortir des expériences que je viens de raconter, regarde la forme sous laquelle se montrent les membres à leur première apparition. On voit d'abord un mammelon conique, qu'on pourroit regarder comme un *bouton animal* par comparaison au *bouton végétal*. Mais il ne faudroit pas presser cette comparaison; car le bouton végétal n'est proprement qu'une enveloppe qui renferme une plantule ; au lieu que le bouton animal, dont il s'agit ici, est le membre lui-même fort concentré & réduit très en petit. On

(1) *Journal de Physique*, Septembre 1777.

s'en convainc par ses propres yeux, en suivant les progrès du développement : On voit , comme je l'ai dit , le mammelon se divise en deux à son sommet , & l'on s'assure bientôt que cette division est produite par la séparation de deux doigts auparavant réunis ou confondus dans une même masse organique. On reconnoît qu'il en est de même des autres doigts qui apparoissent successivement. Le petit mammelon conique ou l'espèce de *bouton animal* est donc réellement une véritable main ou un véritable pied déjà tout formés ; mais , que la concentration , la petitesse & la transparence des parties ne permettent pas de démêler au moment de la première apparition. Remarquez , néanmoins, qu'ils n'en va pas précisément de la reproduction de la queue comme de celle de autres membres : celle-là ne s'annonce pas par un petit mammelon conique qu'on voie s'élever au centre de la coupe , mais elle s'annonce par une sorte de lame mince & demi-transparente qui se montre sur toute l'étendue de la coupe ou à-peu-près. Cette lame a une forme qui imite assez celle d'un instrument tranchant. Voyez la figure 22.

Il paroît découler de ceci une troisième vérité ; c'est que les membres qui remplacent ceux qu'on a retranchés, ne sont pas proprement *engendrés*, mais qu'ils préexistoient originairement & très en petit dans le grand tout organique où ils ne font que se développer. On ne sauroit se refuser raisonnablement à cette conséquence , lorsque l'on considère que l'espèce de bouton animal est le membre lui - même déjà tout formé , & qui n'a plus qu'à croître , à se fortifier & à se colorer. Il est donc , au moins , très-probable que les membres qui se reproduisent, préexistoient dans des germes où ils étoient dessinés très-en miniature & dans le plus grand détail. L'espèce , les proportions & la position de ces germes , que je nommerois *réparateurs*, déterminent l'espèce , la manière & le lieu des reproductions. Je ne reviendrai pas ici à faire sentir combien il seroit peu philosophique de recourir à des formations purement *mécaniques* pour expliquer ces admirables reproductions. On connoît assez ma manière de philosopher sur ce grand sujet ; & il est bien satisfaisant pour moi , que les belles & nombreuses expériences de M. l'Abbé Spallanzani, sur les animalcules des infusions & sur les reproductions animales , concourent à confirmer les principes que j'avois adoptés depuis plus de trente ans sur l'origine & le développement des êtres organisés. L'Ouvrage (1) que cet excellent Naturaliste a publié en Italien , l'année dernière , & qui vient d'être traduit en François par mon savant Com-

(1) *Opuscules de Physique animale & végétale*, &c. , 2 vol. *in*-8°. Genève, chez Bathelemy Chirol, 1777.

patriote, M. Sénébier apprend ce qu'on doit penser des *forces végétatrices* & des *molécules organiques* de nos célèbres Epigénésistes modernes. Non-seulement M. Spallanzani a démontré rigoureusement par une multitude d'expériences très-variées & très-bien faites, la fausseté des hypothèses dont il s'agit ; mais il a encore découvert l'origine des méprises de leurs Auteurs, & montré ce qu'ils auroient dû faire pour ne les commettre point. Je ne saurois trop exhorter les Naturalistes à lire & à méditer ce bel Ouvrage que je regarde, à juste titre, comme un des plus parfaits modèles de l'Art d'observer.

Je remarque encore, & c'est un quatrième résultat, qu'en général, la Nature reproduit précisément ce qui a été retranché. Ainsi, lorsqu'on ne retranche qu'une main, la nature ne reproduit qu'une main; & si l'on retranche un bras, elle reproduit un bras avec tous ses accompagnemens, &c. On observe pourtant diverses exceptions à cette loi, comme je l'ai déjà fait remarquer, & la cinquième expérience nous en fournit un exemple assez frappant. M. Spallanzani en décrira un grand nombre d'autres plus frappans encore, & que ses longs travaux sur les Salamandres ont mis sous ses yeux. On conçoit assez qu'il n'est pas difficile de produire ici par art des *monstruosités* de bien des genres; & ces monstruosités peuvent répandre beaucoup de jour sur la théorie des reproductions animales. Ces merveilleuses opérations de la Nature sont certainement régies par des loix qui découlent en dernier ressort de la nature & des rapports de divers tous organiques; & c'est principalement l'étude ou la recherche de ces loix qui doit occuper le Naturaliste philosophe. Parmi ces loix, il en est de plus ou de moins générales, de plus ou de moins particulières : les unes sont subordonnées aux autres, & toutes le sont à une loi plus générale qui domine sur tout le systême organique. Rien ne se fait ici à l'aventure, tout y a été pesé, calculé, combiné dans le rapport aux occurrences possibles; & dans ce merveilleux systême d'organes, il n'y a pas, jusqu'au plus petit atôme alimentaire, qui n'ait ses proportions, son mouvement, son lieu & sa fin. Ainsi, ce que nous nommons une *anomalie* ou une *monstruosité*, est la suite nécessaire de ces loix admirables qui régissent le monde organique, & conséquemment, une confirmation de l'existence de ces mêmes loix.

J'apperçois un cinquième résultat : quand on ne retranche que la main, celle qui lui succède est bien plus grande à sa première apparition, que ne l'est celle qui se développe à l'extrémité d'un nouveau bras. C'est ce qu'on peut voir en comparant la main de la figure 10 avec celle de la figure 12. Dans le germe préparé pour la reproduction d'un bras & de tous ses accompagnemens, les parties intégrantes de la main, doivent être proportionnellement plus petites que dans le germe qui ne contient actuellement que les élémens

réparateur d'une main. C'eſt, au moins, ce que l'obſervation ſemble indiquer : car, le mammelon conique qui précède l'apparition d'un bras, n'eſt pas plus grand que celui qui précède l'apparition d'une nouvelle main. Le corps des Salamandres renferme probablement une multitude de germes de différens ordres appropriés aux différens genres de reproductions qu'il s'agit d'opérer; & chaque germe ſe trouve placé dans le lieu & de la manière qui conviennent le mieux à ſon évolution. Mais je dois renvoyer, ſur ce ſujet, à ce que j'ai expoſé dans les Parties IX & X de la *Palingénéſie.*

L'évolution des doigts, des mains & des pieds me fournit un ſixième réſultat. Cette évolution ne ſe fait point dans les mêmes proportions que celle du bras & de la jambe. A l'heure que j'écris ceci, le 10 d'Octobre, le nouveau bras & la nouvelle jambe de la Salamandre, mutilés, le 6 de Juin, *figure 1*, ont atteint, ou à peu-près, la grandeur des anciens membres, tandis que les nouveaux doigts n'ont pas acquis la moitié de la grandeur des anciens. Mais ils n'en ſont pas moins bien formés, comme on peut le reconnoître par l'inſpection des figures 8 & 9, & ils ne laiſſent pas de s'acquitter de toutes les fonctions propres aux doigts des Salamandres.

Un ſeptième réſultat, enfin, eſt celui que préſente le *tronçon* dans les anciens membres qui ont été mutilés. Je ne l'ai jamai vu ſe prolonger ſenſiblement pendant l'évolution du nouveau membre. Il en eſt donc, à cet égard, de ce tronçon, comme de celui des vers de terre & des vers d'eau douce, que je multipliois de bouture il y a 36 ans (1). Les figures 2, 3, 10, 12, 17, 22, 23 peuvent faire juger de la vérité de ce réſultat. Il en va de même dans la régénération du limaçon. Lorſque les fibres d'un corps organiſé ſe ſont endurcies juſqu'à un certain point, elles ne ſont plus ſuſceptibles d'extenſion. Il eſt un terme au-delà duquel les élémens des ſolides ne peuvent plus gliſſer les uns ſur les autres. Ce dernier réſultat me donne lieu encore de faire obſerver qu'il concourt évidemment à prouver que c'eſt bien un nouveau tout organique qui ſe développe ſur l'ancien & qui ſe greffe, en quelque ſorte, avec lui. J'ai fort inſiſté là-deſſus dans un autre Ecrit (2).

Ce Mémoire ſera probablement ſuivi d'un autre qui renfermera la ſuite de mes Expériences ſur les Salamandres. Je me propoſe de les varier bien plus que je n'ai fait, & de donner ainſi naiſſance à de nouvelles vérités, par de nouvelles combinaiſons. Mais, je le répéterai encore ; tout ce qu'il me ſera permis de faire en ce genre, ne ſera

(1) *Traité d'Inſectologie*, Partie II, Obſ. VII.
(2) *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, Art. 245.

jamais

jamais qu'un infiniment petit en comparaison de tout ce que le Public a droit d'attendre de la sagacité, de l'adresse & de la patience du célèbre Observateur de Reggio : aucun Naturaliste n'aura plus enrichi que lui l'histoire si neuve & si intéressante des animalcules, des infusions & des reproductions animales ; & je puis, dès-à-présent, annoncer au Public, qu'il n'enrichira pas moins l'histoire de la génération des végétaux & des animaux. Avec quelle impatience les Amis de la Nature, n'attendroient-ils point ces nouveaux fruits des laborieuses veilles de notre infatigable Observateur, s'ils savoient, comme moi, combien ils y puiseront des vérités aussi imprévues que fécondes en grandes conséquences ?

MÉMOIRE

Sur les moyens de préserver les Doreurs en pièces de Montre, des pernicieux effets du Mercure réduit en vapeurs.

Par M. Tingry, Maître en Pharmacie, & Démonstrateur en Chymie.

Extrait des Registres de la Société établie pour l'encouragement des Arts, dans la Ville & le Territoire de la République de Genève.

L'invitation publique insérée dans le Programme, à la suite des propositions pour les prix, tendante à s'occuper des moyens capables de remédier aux funestes effes du mercure réduit en vapeurs, n'a pas été infructueuse, & le Comité sur les Arts, a vu avec plaisir, la proposition d'un Membre de la Société, touchant l'établissement d'une Cheminée carrée en tôle, de dix pieds d'élévation sur un diamètre d'un pied & plus, comme on le pratique à Londres, & même à Genève dans plusieurs atteliers.

Il ne suffisoit pas de se promettre un avantage, si les moyens de se le procurer, ne peuvent pas être mis en usage par les Artistes qui sont intéressés à la solution de la proposition énoncée dans le Programme. Par la construction d'une semblable Cheminée, on prévient, à coup-sûr, tous les inconvéniens attachés à l'art du Doreur. Mais en calculant les frais de cet établissement, avec le modique bénéfice du Doreur en pièces de montre, on peut le regarder comme absolument impraticable chez nous. D'ailleurs, nos Artistes en ce genre, n'ont point d'attelier fixe ; la plupart sont appellés chez les Marchands, pour dorer en leur présence. Je veux même accorder à

l'Artiste, la meilleure volonté pour se prémunir contre les effets du mercure volatilisé, & au Marchand assez d'humanité pour trouver chez lui un emplacement convenable pour cette Cheminée que je suppose amovible; ne se trouve-t-on pas arrêté par la gêne du transport & par la perte du tems qu'il exige? Et une profession qui présente actuellement si peu de bénéfice, pourroit-elle se plier à de nouveaux embarras?

Il n'est pas difficile de sentir que la principale utilité d'une Cheminée construite sur ce plan, ne regarde que le dorage des grandes pièces, comme chandeliers, poignées d'épées, qui demandent plus de mercure que les pieces d'une montre, & qui exigent un feu totalement découvert. J'ai espéré des succès de la construction d'une machine plus simple, sous laquelle on peut voir très-distinctement les pièces soumises au dorage, d'un transport facile, & modifiée dans sa construction, de manière à réunir les vues économiques au premier mobile qui a fait agir la Société. Je ne crois pas mes recherches infructueuses, ne seroit-ce que dans l'espérance de fournir de nouvelles vues & de nouveaux moyens aux Artistes qui cherchent à simplifier les procédés qu'ils employent, & qui ne se montrent point Esclaves de la routine.

Description d'un Préservateur.

Le Préservateur que je propose, *planche 2*, représente un dôme surmonté d'une cheminée qui décrit une ligne oblique *A*. La hauteur de ce dôme auquel je donnerai le nom de *Laboratoire*, est de 7 à 8 pouces, sur un diamètre de 7 pouces. On pratique sur l'un des côtés ou sur le devant, une porte *B*, accompagnée de deux montans en coulisse, pour faciliter le mouvement de la plaque de tôle qui la ferme. L'entrée de la cheminée *C*, qui donne naissance à un canal de rabais *D*, est à moitié obstruée par un talon intérieur *E* en bec de Corbin, dont l'effet est de retenir dans leur chûte les gouttes de mercure qui se sont condensées dans l'étendue de la cheminée, & de les diriger dans le canal de rabais qui les dégorge dans un vase *F*. Cette cheminée, dont on fait passer le bout par un trou pratiqué à un carreau de fenêtre *G*, ou par une planche qui remplace la vître, a un pied & demi de longueur, & se termine par un diamètre d'un pouce. Enfin, l'intérieur du Laboratoire est coupé par une rigole *H*, placée à 4 pouces de la base, & capable d'obvier à la chûte des gouttes du mercure qui pourroient se condenser à la voûte du Préservateur.

Tout autour du Laboratoire & à un quart de pouce de sa base, on pratique des trous carrés-longs *I*, de 2 pouces de hauteur, sur

un pouce & demi de large, en observant de faire tout autour une petite raînure capable d'enchasser de petites plaques de verre qui procnrent à l'Artiste la facilité d'examiner l'état des pièces qu'il soumet au dorage. Ces petits carreaux peuvent être scellés au Préservateur, par le moyen du mastic ordinaire des vitriers.

Par ce nouvel arrangement que j'ai substitué aux soupiraux que j'avois d'abord pratiqués autour de la base du Laboratoire pour établir un courant d'air, il faut nécessairement se passer de l'usage de la porte de tôle, pour laisser une libre entrée à l'air extérieur qui dirige dans le canal les vapeurs mercurielles, & qui, en les portant au dehors de l'attelier, garantit l'Artiste de ses pernicieux effets.

Position du Préservateur.

Les pièces de montre qu'on soumet au dorage, ont une grandeur assez égale & assez déterminée, pour qu'on puisse compter sur un même degré de feu dans cette opération. Pour cette opération, on fait usage d'une simple chaufrette, sans ventillateur ou grillage.

Les charbons à découvert sont même trop ardens. Une trop forte chaleur feroit jouer ou cambrer la pièce. Un léger lit de cendre est l'intermède dont on se sert pour diminuer leur action. C'est sur ces braises ainsi recouvertes de cendre, qu'on place la pièce à dorer, & qui est enduite d'une portion convenable d'une amalgame d'or fin & de mercure (1).

Le Préservateur sera donc immédiatement appliqué sur ce lit de braises, après l'avoir un peu enfoncé, pour que l'air ne puisse entrer que par l'ouverture de la porte. Le bout de la cheminée *C*, s'enchassera dans le trou pratiqué à la planche qui remplacera le carreau de verre. Par ce moyen, les vapeurs que le courant d'air emporte, se trouvent hors de l'attelier & n'incommodent point l'Artiste. Le bout du canal de rabais *D*, communiquera à un vase de terre ou de fayance *F*, pour recevoir le mercure qui se sera rassemblé en gouttes dans l'étendue du canal. Ce vase contiendra assez d'eau pour que le bout du canal y soit totalement plongé, afin que le courant d'air ne puisse pas s'établir par cette partie.

Expériences & Observations.

J'ai passé au feu, sous ce préservateur, une portion d'une amalgame

---

(1) Nos Doreurs font ordinairement cette amalgame avec un Ducat, dont le titre est de 23 karats 3 quarts & une once de Mercure.

de demi-once de mercure & d'un gros & demi d'argent. Quoique le feu ne fût pas plus ardent que celui qu'on emploie pour le dorage des pièces délicates, la volatilisation du mercure a été néanmoins des plus complettes. L'autre portion d'amalgame étant soumise à l'action d'un feu plus ardent, l'évaporation du mercure a été plus rapide. J'ai remarqué que dans l'une & l'autre expérience, l'intérieur de la cheminée se tapissoit d'une rosée mercurielle qu'on peut recueillir d'autant plus aisément, que les parois intérieures de la cheminée sont passées au vernis de plomb. Cependant cette rosée est plus abondante & forme même des gouttes qui se précipitent dans le canal de rabais, quand les braises sont couvertes de cendre, & que par conséquent la chaleur est moindre. En exposant des pièces d'or à trois pouces du bout de la cheminée, elles ont été constamment blanchies par les vapeurs mercurielles qui étoient emportées par le courant d'air. La même expérience tentée au dessus de la porte, je n'ai eu aucun indice de la présence du mercure.

C'est sur cette observation que je serai fondé à admettre au Préservateur un supplément de moyens pour obtenir une plus grande quantité de mercure. Ce seroit de joindre à la planche percée, un canal de tôle coudé *K*, & qui seroit encore prolongé d'un pied & demi à deux pieds. Alors, les vapeurs mercurielles trouvant des parois moins échauffées, se condenseroient & formeroient des gouttes qui se réuniroient dans un étui *L*, également de tôle, pratiqué sous le coude même. Cet étui s'enchasseroit à la manière des bayonnettes, & seroit retenu au corps du tuyau par le moyen d'un bouton.

Comme le Préservateur ne sera pas scellé au canal de tôle fixé à la fenêtre, & qu'il n'y sera que présenté, le Doreur pourra l'enlever à son gré de dessus la chaufrette, pour renouveller le feu, ou, enfin, pour rassembler, par le moyen d'une plume, après ses opérations, la portion de mercure qui pourroit se trouver à la voûte du Laboratoire. Je dis par le moyen d'une plume, parce qu'il ne seroit pas prudent de se servir de ses doigts pour réunir ce métal en gouttes, devant craindre que son extrême division ne facilitât son introduction dans les pores de la partie qui l'auroit touché, & ne produisît, à la longue, les dangereux effets que nous cherchons à prévenir.

Peut-être ne seroit-il pas inutile, lorsqu'il s'agiroit du dorage de plus fortes pièces, qu'on traiteroit alors à feu nud, de faire traverser le tuyau de tôle dans une cuvette pleine d'eau fraîche, pour faciliter la condensation des vapeurs métalliques. Ce seroit, je crois, un moyen infaillible pour retirer, à peu de chose près, la totalité du mercure employé pour l'amalgame. Si, pour douze montres ordinaires, il faut une amalgame de deux deniers 17 à 18 grains que pèse le ducar,

& d'une once de mercure, en considérant l'immense quantité qu'on en fabrique ici, & la consommation de ce dernier métal qu'exige le dorage des fausses boîtes, des chaînes de montre, &c. il sera plus aisé de sentir les avantages qu'on peut se promettre de l'usage d'une machine qui réunit à la simplicité de si grandes vues économiques.

Une considération qui ne me paroît pas à négliger, c'est que le mercure, en se volatilisant, emporte toujours une portion du métal précieux avec lequel il est amalgamé. C'est un fait que j'ai constaté par plusieurs expériences. Cette addition le rend alors plus propre à s'unir à une nouvelle portion de métal qu'on lui présente. Dans ce cas, l'or qui rencontre dans le mercure des parties qui lui sont entièrement homogènes & qui y jouissent d'une division infinie, éprouve l'action de deux affinités en même tems, & se combine avec le mercure avec plus de promptitude qu'il ne le feroit sans cela. J'ajouterai cependant que ces effets sont plus sensibles dans un mercure obtenu d'un dorage rapide & qui a été fait à feu découvert.

Une autre observation qui paroît trouver ici sa place, mais qui regarde plus particulièrement les Doreurs des grandes pièces, c'est que les cendres qui résultent des braises & des charbons employés pour cette espèce de départ, ne doivent pas être regardées comme des cendres ordinaires. J'ai été appellé à examiner, par la voie du mercure, cinq livres de ces cendres qui me rendirent 22 grains & demi d'or. Le frottement des pièces sur les braises ou sur le charbon, doit nécessairement en détacher des particules d'amalgame & concourir à ce nouveau produit.

Les doreurs de Genève, si j'en peux juger par le travail de l'Artiste qui a opéré sous les yeux de la Commission, sont dans l'habitude de passer de tems en tems la brosse sur la pièce, pour étendre l'amalgame plus uniformément. Dans ce cas, pour éviter les vapeurs du mercure, ils se contentent de laisser un peu refroidir la pièce en étendant le bras & en retournant la tête du côté opposé. Quand ils la jugent assez refroidie, c'est-à-dire, lorsqu'elle répand moins de vapeurs, ils donnent le coup de brosse & la remettent ensuite au feu. Cette manœuvre se répète quatre à cinq fois pour des platines de montre.

Qu'on me permette de m'élever contre cette méthode que je regarde comme très-préjudiciable à la santé. On peut, sans sortir la pièce du Préservateur, diminuer le degré de chaleur, en la levant jusqu'à la voûte par le moyen de la pince. Ce courant d'air qui s'établit dans le Laboratoire la refroidit assez. D'ailleurs, il est encore un autre moyen aussi facile, c'est de poser la pièce en dehors du Laboratoire & à un pouce de la porte. Comme le courant d'air ne

s'établit que par cette porte, il entraîne les vapeurs mercurielles & les dirige vers le canal. C'eſt ce dernier moyen que je propoſe, parce que l'Artiſte ſera plus à portée de connoître l'état de la pièce qu'il veut broſſer.

J'ajouterai encore, que le double linge dont l'Artiſte s'enveloppe la main qui reçoit la pièce qu'il ſoumet au broſſage, ne peut pas le garantir entièrement des vapeurs du mercure qui, devenant plus peſantes, parce qu'elles n'éprouvent plus le même degré de chaleur, traverſent le linge, entrent en partie dans les pores de la main & produiſent à la longue ces tremblemens, dont il eſt ſouvent affecté. Un gant de peau ou, encore mieux, un gant fait avec une veſſie ſouple, me ſemble plus propre à cet uſage. On réunira tous les avantages requis, ſi pour ce dernier procédé on a ſoin de ſe placer dans un courant d'air. On peut, pour répondre à cet objet, pratiquer à la fenêtre un carreau de verre amovible qui s'ouvriroit par charnière. Cette nouvelle ouverture établiroit un courant d'air qui éloigneroit de l'Artiſte les vapeurs qui s'échappent de la pièce. Si, dans la ſuite de cette opération, on ſuit la méthode que l'expérience me porte à preſcrire, on trouvera que l'ouvrage eſt conſidérablement abrégé, parce que les vapeurs mercurielles ſont ſubitement emportées par le courant d'air que la chaleur établit dans l'intérieur du Préſervateur. . . . .

Le dorage des pièces d'une montre exigeant peu de feu, je préfère la terre cuite aux plaques de tôle, pour la conſtruction du Préſervateur. Je ne propoſe aucun changement dans le mélange que les Terraſſiers emploient pour leur pâte. La terre cuite commune & qui ſouffre le feu, ſuffit. Je recommanderai plus particulièrement de paſſer un vernis au plomb en dedans, afin de déterminer plus facilement à la chûte le mercure condenſé.

Quant au dorage des grandes pièces & qui veulent un feu découvert, la compoſition ordinaire des terraſſiers ne me paroît pas ſuffiſante. J'ai éprouvé, par des expériences étrangères à celles qui concernent l'Art du Doreur, que d'un mélange de deux parties d'argille blanche de Bourg-en-Breſſe, paſſée au tamis de ſoie, de deux parties de porcelaine briſée, réduite en poudre fine, & d'une partie d'argille brune de nos environs, on forme des vaſes bien liés, très-durs, très-ſonores & capables de ſoutenir le plus grand feu de fuſion ſans ſe fendre, lors même qu'on les retire du feu encore rouge, & qu'on les expoſe à l'air.

C'eſt de cette dernière compoſition que devront être faits les Préſervateurs deſtinés au dorage des fauſſes boîtes, des chaînes, &c. en ſuppoſant qu'on leur donnera une capacité proportionnée aux pièces ſur leſquelles on veut travailler. Quant au dorage des bras de

cheminée, des gardes d'épée, chandeliers, &c. on doit préférer la conſtruction d'une cheminée en tôle, conſtruite ſur le même principe que je viens d'expoſer. La naiſſance du canal de rabais commenceroit alors à deux pieds au-deſſus du foyer.

Les frais, pour le régime que j'expoſe, ſe réduiſant à ſi peu de choſe, nous avons lieu d'eſpérer que l'eſprit de routine qui retarde ſi ſouvent les progrès des Arts, ne prévaudra pas ſur le zèle qui anime les Membres de cette Société.

P. S. La meilleure méthode pour reconnoître ſi le Préſervateur eſt conſtruit ſuivant les loix établies dans ce Mémoire, conſiſte à faire rouler un grain de plomb ou de fer, dans l'étendue du canal *C*. Si ce grain ne tombe pas dans le canal de rabais *D*, la pièce eſt imparfaite.

LETTRE

A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Sur le Sel ſédatif mercuriel (1);

Par M. CROHARÉ, Apothicaire de Monſeigneur le Comte d'ARTOIS.

MONSIEUR, parmi les cauſes qui s'oppoſent aux progrès de nos connoiſſances en Chymie, on doit compter les dénominations impropres, données par des Auteurs eſtimés aux productions de l'art.

La découverte du *ſel ſédatif mercuriel*, en eſt une nouvelle preuve. On ſait, depuis long-tems que les acides minéraux & végétaux (2), ainſi que les alkalis fixes (3) & volatils, ont la propriété de diſſoudre le mercure. On ſait auſſi que le feu appliqué aux compoſés qui en réſultent, les détruit & en dégage le mercure ſous ſa forme fluide; mais on ignoroit qu'un ſel parfaitement *neutre*, tel que le

---

(1) Journal de Phyſique, Mai 1777, page 349 & ſuivantes.

(2) Traité de la Chimie, par *Nicolas Lefèvre*, ſeconde édition, Paris 1669, Tome II, page 262. *Fleurs argentées & perlées du Mercure*, ou ſel acéteux mercuriel. On croit communément que nous ſommes redevables à M. *Margraf* de ce procédé, enſeigné & imprimé en France cent ans avant le ſien.

(3) Margraf, Collection académique, partie étrangère.

ſel ſédatif, qui *n'a point* (1) *la ſaveur acide*, *ni la propriété de rougir les teintures de violettes & de tourneſol*, eût la faculté de diſſoudre le mercure.

M. *de Morveau* a cru pouvoir aſſigner cette propriété au ſel ſédatif. Voici ſon procédé. » On commença, dit-il, par diſſoudre 4 » onces de mercure revivifié du cinabre, dans 4 onces de bonne » eau-forte précipitée ; on étendit la diſſolution dans l'eau de pluie » diſtillée, & *comme cela arrive toujours*, *malgré toutes les précautions*, il y eut une *précipitation de turbith* qui fut ſéparée par le » filtre ; ce *turbith* peſoit ſec, mais non lavé, 6 gros 55 grains ».

En conſidérant ce précipité, nous remarquerons que la préparation qui ſe trouve dans le *Codex* de la Faculté de Médecine, ainſi que dans les Livres de Chymie, ſous le nom de *turbith*, eſt un ſel réſultant de la ſolution du mercure dans l'acide vitriolique, & que les Artiſtes entendront toujours, par le mot *turbith*, un compoſé formé de cet acide uni avec le mercure. Dans la préparation actuelle, nous demandons d'où eſt venu l'acide vitriolique pour opérer une précipitation de *turbith* auſſi conſidérable ? aſſurément, il n'étoit pas dans l'eau forte : M. *de Morveau* nous apprend qu'elle avoit été précipitée : on ne peut pas non plus raiſonnablement préſumer qu'il ait été fourni par l'eau de pluie diſtillée ; d'où eſt-il donc venu ? ou pourquoi, *malgré toutes les précautions*, *a-t-on eu 6 gros 55 grains de précipité ?*

Nous allons le dire, ſans que cela diminue en rien les obligations que la Chymie a à M. *de Morveau*, & le reſpect & l'admiration dont nous ſommes pénétrés pour lui. Vraiſemblablement, on n'aura pas apporté l'attention néceſſaire à la diſſolution du mercure ; peut-être qu'en l'accélérant, on l'aura trop rapproché ; peut-être, enfin, ſe ſera-t-on ſervi d'eau diſtillée depuis long-tems, ou renfermée dans des vaſes qui en auront altéré la pureté. Je ſuis certain qu'une ſeule de ces négligences ſuffit pour produire un précipité qui ſera formé de l'acide nitreux uni avec le mercure. Mais cette dernière combinaiſon n'eſt point celle du *turbith minéral*.

» On verſa enſuite la diſſolution de borax dans la diſſolution de » nitre mercuriel, juſqu'à ce qu'elle fût entièrement épuiſée ; ce » mélange dépoſa une poudre citrine qui, édulcorée par un peu » d'eau froide, & ſéchée à l'air, peſoit 3 onces 5 gros 36 grains ; » c'eſt le ſel *ſédatif mercuriel* ».

J'ai exécuté le procédé à la doſe de mercure, preſcrite par l'Auteur. La diſſolution faite, j'y ai ajouté quatre onces d'eau nouvellement

(1) Dictionnaire de Chymie, par M. *Macquer*, page 477 & ſuivantes.

vellement

vellement distillée ; cette addition de l'eau n'a point occasionné de précipité, parce que j'avois pris les précautions nécessaires pour n'en point avoir ; ensuite, j'ai versé du borax dissout dans l'eau distillée, jusqu'à ce que le mélange des deux liqueurs eût cessé de se troubler : le précipité, séparé par le filtre, lavé & séché, pesoit 4 onces 2 gros 48 grains.

M. *Macquer* ayant décidé que le sel sédatif n'est ni acide ni alkali, mon objet, dans l'examen du *remède mercuriel*, est de rechercher & de demontrer le caractère de l'acide qui y donne au mercure l'apparence d'une poudre citrine. J'espère que les expériences suivantes, seront suffisantes pour prouver que je remplis mon objet.

1°. A deux onces d'eau distillée, je mêlai 2 gros de *sel sédatif mercuriel*, & 18 grains de sel de soude : ce mélange ayant été exposé à la chaleur du bain de sable jusqu'à l'ébullition, le *sel sédatif mercuriel* a perdu sa couleur citrine, & est devenu d'un brun foncé. La liqueur filtrée & rapprochée, n'a donné aucune apparence de sel cristallisé. L'intervalle de la nuit ayant enlevé le reste de l'humidité, j'ai trouvé un résidu salin irrégulier qui, jetté sur les charbons ardens, a détonné comme fait le nitre.

2°. J'ai placé au bain de sable une petite bouteille, contenant 2 gros de *sel sédatif mercuriel*. Les vapeurs que le feu a chassées, portoient au loin une odeur forte d'esprit de nitre. Ayant ôté la bouteille de dessus le sable, j'ai trouvé le *sel sédatif mercuriel* changé en précipité rouge.

3°. J'ai distillé, dans une cornue de verre, une once de *sel sédatif mercuriel*. J'ai poussé le feu jusqu'à ce que j'eus au col de la cornue du mercure en globules. Dès le commencement de l'opération, le récipient a paru remplir de vapeurs rougeâtres, qui n'ont disparu qu'à mesure que les vaisseaux refroidissoient. J'ai retiré de cette distillation 36 grains de liqueur acide qui, saturée d'alkali fixe, m'a donné un véritable nitre. J'ai cassé la cornue, & ramassé avec soin le mercure revivifié & le précipité rouge ; ils pesoient ensemble 7 gros 14 grains : le fonds de la cornue est resté marqué de petites taches blanchâtres, si adhérentes, qu'il m'a été impossible d'en détacher la moindre partie.

4°. Suivant la Table de M. *Gellet*, les acides minéraux abandonnent le mercure pour s'unir au fer. J'ai broyé le *sel sédatif mercuriel* avec de la limaille de fer bien nette ; quelques gouttes d'eau répandues sur le mélange, en ont revivifié le mercure en globules.

Ces expériences, aussi simples qu'aisées à faire, démontrent que la *nouvelle préparation* de mercure, que M. *Chaussier* a administré à ses malades, est un véritable sel mercuriel nitreux, & que la très-petite portion de sel sédatif, si réellement il s'y en trouve, ne mérite

aucune considération. Ce sel doit être rangé dans la classe de ceux que le célèbre M. *Rouelle* désignoit par sels métalliques avec le moins possible d'acide, ou qui n'en retiennent que la quantité nécessaire pour donner au métal, la forme pulvérulente.

Je ne suivrai point M. *de Morveau* & M. *Chaussier* dans les propriétés qu'ils ont reconnues au nouveau remède. Cet examen n'est pas de mon ressort. Je dirai seulement que ce dernier a administré le sel mercuriel pour les maladies que l'on guérit avec le mercure. En cela, je ne trouve rien de merveilleux. Mais je remarquerai que dans leurs dissertations, ils employent fréquemment le mot, *terre mercurielle*; je crois que c'est par erreur; on ne connoît pas encore de terre mercurielle qui ne puisse se revivifier par l'action seule du feu.

M. *de Morveau* ne nous dit rien de la liqueur qui lui a fourni le précipité mercuriel par l'addition du borax. Nous avons rapproché la notre à différens degrés, sans qu'elle nous ait donné ni du sel sédatif, ni du nitre quadrangulaire; je m'occupe de ce phénomène qui me paroît intéressant, & je m'empresserai à vous en rendre compte.

Je suis, &c.

OBSERVATION

Faite au Quartier des Abîmes, Isle Grande-Terre Guadeloupe, sur les Œufs du Mabouya-Colant;

Par M. Debadier, *Fils*.

Le 11 Janvier de l'année dernière, un Nègre m'apporta quatre œufs qu'il me dit être de *Mabouya-Colant*, espèce de Lésard; ces œufs sont d'un blanc-sale, presque ronds, longs de 9 lignes, & de 8 de diamètre, avec une coquille semblable à celle des œufs d'une poule, différens des autres lésards, qui sont mous & élastiques; j'en mis un dans une boîte pour voir s'il écloroit, & ce qu'il en sortiroit; je perçai les trois autres par les deux bouts, & vis sortir, par ces extrémités, une goutte de sang de couleur livide. J'enfonçai une épingle & je sentis de la résistance, ce qui annonçoit les petits formés dans les œufs. Je les perçai de part en part avec cette épingle, & je les dardai à plusieurs reprises, dans les côtés intérieurs des œufs, & principalement dans les endroits où je sentois

le plus de résistance ; je mis ces œufs dans une boîte mal jointe, que je fermai & plaçai dans un coin de cabinet où il y avoit des fourmis, afin que ces insectes avides dévorassent tout ce qui étoit dans leur intérieur.

Depuis ce jour jusqu'au huit de Mars, je visitois tous les matins, la boîte où étoit l'œuf que j'avois mis pour éclore ; comme il ne l'étoit pas encore à cette époque, je fus regarder dans la boîte qui renfermoit les trois œufs percés ; quel fut mon étonnement d'en trouver deux, dont les animaux étoient éclos, & de voir deux jeunes *Mabouya-Colant* ; un qui paroissoit mort depuis deux jours, & l'autre très-vivant, & gros relativement à l'œuf dont il étoit sorti! Il avoit trois pouces trois lignes de long ; la tête plus grosse que le corps avoit quatre lignes & demie de diamètre ; les pieds, au nombre de quatre, ont chacun cinq doigts plats & larges par le bout, avec une ligne saillante sur leur longueur ; le dessous est partagé par une ligne longitudinale, & plissé très-serré transversalement ; ce qui leur donne la facilité de se tenir & marcher le long des corps les plus polis ; tout le dessus du corps, des jambes & de la queue, est de couleur gris-de-lin, avec des bandes transversales déchiquetées, noirâtres ; le dessous de la tête, du corps, des jambes & pieds, est d'un blanc-sale. Le mort étoit semblable, parfaitement entier ; ce que j'observai, ne sachant avec quoi le Mabouya-Colant, vivant, s'étoit nourri. J'ouvris le troisième œuf, qui étoit plein de pourriture sèche.

Je fus ensuite à celui qui étoit seul dans l'autre boîte, l'ayant ouvert, je trouvai un petit Mabouya-Colant vivant ; il n'avoit plus que quelques jours à attendre pour avoir pris son entier accroissement.

Je conserve, dans la liqueur spiritueuse, le Mabouya-Colan, qui étoit vivant, provenu d'un des œufs percé, ainsi que la coquille des deux œufs, sur lesquels on voit la marque des gouttes de sang qui en sont sorties, lorsque je les ai percés.

Est-ce à la chaleur du climat, est-ce à la communication de l'air de l'athmosphère, que les animaux renfermés dans les œufs, ont dû leur accroissement ? Cette expérience doit nécessairement engager les Physiciens à en tenter de nouvelles sur les différentes espèces d'œufs connues.

TABLE

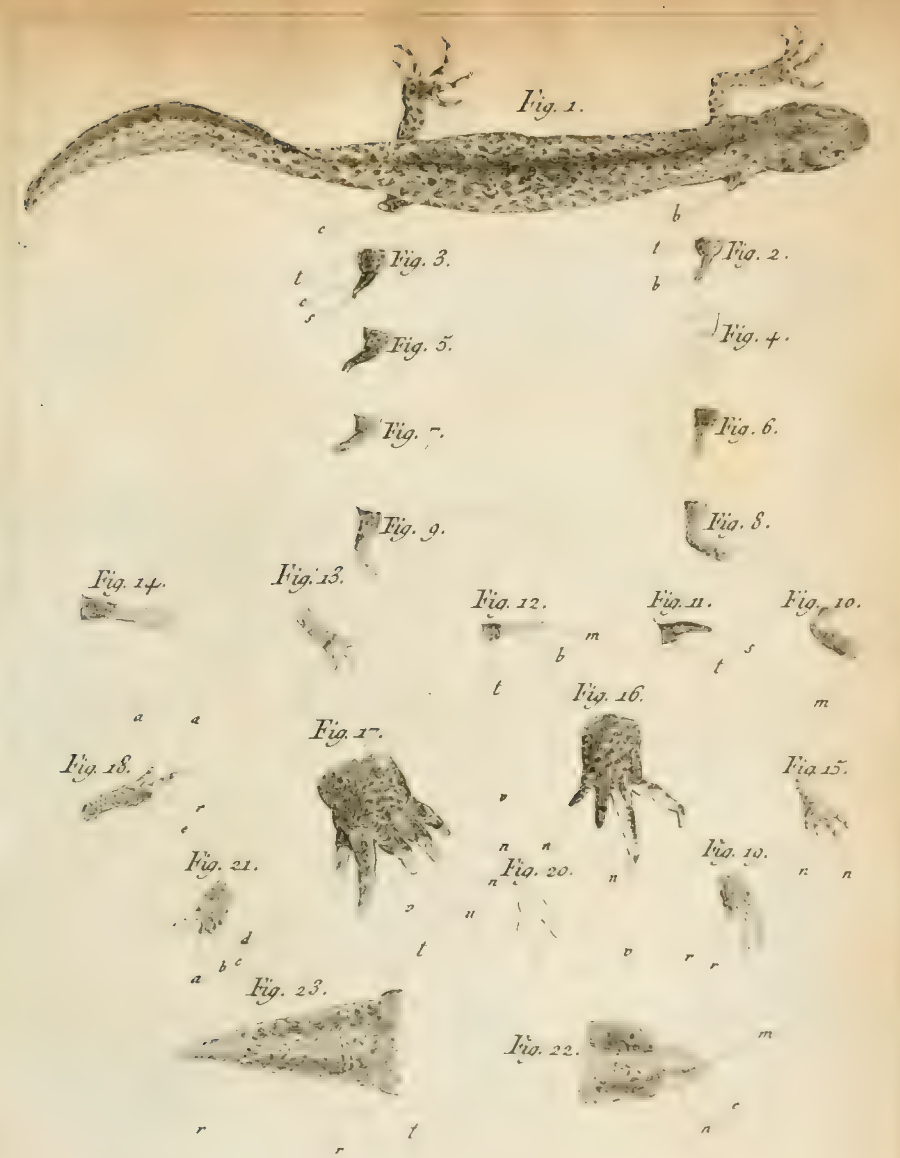
DES ARTICLES

Contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

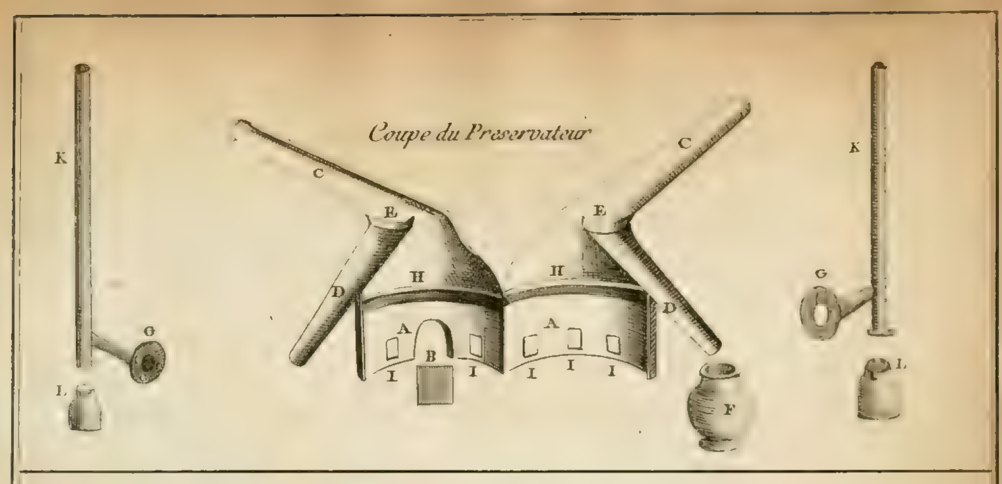
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 20 Novembre 1777.

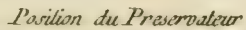
VALMONT DE BOMARE.



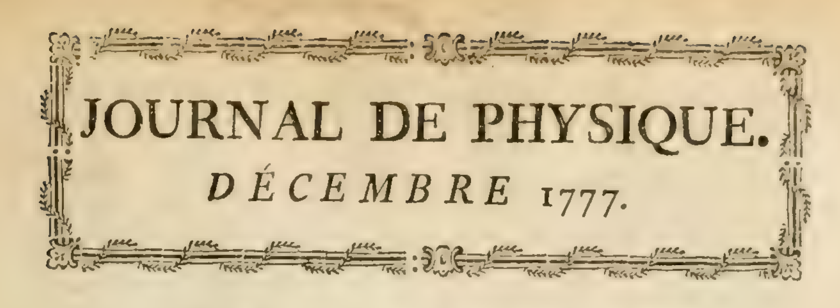
Del: Sellé Sculp.




Coupe du Preservateur
K
G
L
C
E
D
H
A
B
I
F


Position du Preservateur





DESCRIPTION

DU

MOULIN HOLLANDOIS,

POUR EXTRAIRE l'Huile des graines de Lin, de Colsat, de Navette, de Pavot, dite d'*Œillet*; *de Caméline*, dite *Camomille*, &c., *& de l'application avantageuse qu'on peut faire de ce Moulin pour la fabrication des Huiles d'Olives & des Huiles de Noix.*

CE feroit l'effet d'un amour-propre bien mal entendu de tenir encore à fes idées ou lorfqu'on s'eft trompé, ou lorfqu'on eft parvenu à connoître quelque chofe de plus parfait & de plus utile que ce que l'on a publié. C'eft précifément le cas où je me trouve & je ne crains pas de l'avouer, parce que je n'ai en vue que le bien public. Un voyage dernièrement fait en Hollande, m'a mis fur la voie d'étudier plus férieufement encore tous les objets qui ont rapport à la fabrication des huiles; travail dont je m'occupe depuis long-tems. J'ai vu chez le Hollandois, que la nature force à recourir à l'art, & dont le génie induftrieux, joint à l'amour du gain, perfectionne les moindres machines, un moulin, dont l'ufage mérite, à tous égards, d'être introduit en France, fur-tout, dans les provinces de Flandres, d'Artois, de Picardie, pour les huiles des graines, & en Languedoc, en Provence & en Corfe, pour les huiles d'olives. Je fais que dans ces pays, j'ai à vaincre le terrible mot *coutume*, que leurs moulins, dans leur forme actuelle, font moins difpendieux pour leur conftruction; je fais, & j'ai prévu toutes les objections qu'on peut m'oppofer; mais je fais auffi que, par un examen réfléchi, je reviens fur mes pas. J'écris pour les perfonnes qui favent calculer le bon & le mauvais, & qui ne fe décident qu'avec connoiffance de caufe. Je ne crains donc pas qu'auprès d'elles le pré-

jugé & la coutume aient aucun empire. Si j'ai rempli ma tâche, j'obtiendrai leur suffrage; celui des hommes à *coutume* m'importe peu.

Le moulin que je vais décrire n'est point une machine nouvelle enfantée par une imagination plus brillante que réglée; une machine dont le succès soit douteux. Elle existe, au contraire, depuis nombre d'années; d'abord grossière & mal entendue comme nos moulins, elle est parvenue à force de tâtonnemens & d'expériences à la plus haute perfection. Toutes les proportions en sont si bien & si exactement prises, elle a tant de solidité qu'on n'entend aucun craquement. Elle est si bien entendue qu'on n'apperçoit aucun frottement dur; en un mot, chaque pièce est dans son genre aussi bien travaillée, aussi bien proportionnée, que le sont les rouages & les autres pièces de nos montres. Ceux qui ne connoissent pas les machines hollandoises, diront que ce témoignage tient de l'enthousiasme; j'y consens, & j'ajouterai encore, que dans le silence du cabinet, je ne puis me lasser d'admirer la simplicité & la perfection du mécanisme de ce moulin; cependant, la description en sera longue, parce qu'il est plus difficile de décrire toutes les parties pour les faire comprendre, que de se les représenter à l'imagination.

Les objets d'utilité réelle gagnent de proche en proche, & pour cela, il faut du tems ou des circonstances heureuses. Le Brabançon, lié intimement par son commerce avec le Hollandois, a commencé à adopter son moulin: celui de Gand mérite d'être examiné par les Voyageurs; & comme il est nouvellement construit, il a presque toutes les perfections de ceux de Hollande. Le genre de moulin que je décris, est prodigieusement multiplié en Hollande, & c'est aujourd'hui le seul qui y soit en usage; il n'y varie que par un peu plus ou par un peu moins de perfections.

La Hollande & le Brabant sont à la porte de nos Provinces septentrionales; & froids sur nos véritables intérêts, nous regardons avec indifférence, ou plutôt, nous ne savons pas voir ce qui augmenteroit nos richesses. L'homme qui ne peut pas apprécier une machine, & dont les connoissances sont bornées, devroit faire le raisonnement suivant qui est à la portée du plus ignare, puisqu'il s'agit de ses intérêts. » Le » Hollandois sait compter & calculer le produit & la dépense; il a » l'œil ouvert jour & nuit sur le plus léger intérêt, il tire le *fin du* » *fin*. Or, s'il a généralement adopté ce moulin, quoique plus dis- » pendieux que celui de ses voisins, ce moulin doit donc donner » un plus grand bénéfice? Mais pour qu'il donne un plus grand béné- » fice, il faut donc que le travail aille plus vîte, que la main-d'œu- » vre soit diminuée; que l'huile soit extraite des graines en plus « grande quantité; car il ne peut y avoir que ces objets qui assurent

» un bénéfice & qui couvrent l'intérêt pour la mise des frais de » construction? Pourquoi ne retirerai-je pas comme lui ce bénéfice »? Ce raisonnement est bien simple, & tout simple qu'il est, nous ne l'avons pas encore fait, nous dont le terrein produit abondamment les graines à huiles, avantage que n'ont pas les Hollandois; nous qui avons la simplicité de leur vendre ces mêmes graines, tandis que nous rachetons d'eux l'huile qu'ils en fabriquent. Cet aveu est humiliant pour la Nation; mais il n'en est pas moins vrai. Comme ces vues de commerce ne sont pas de ma compétence, je ne m'y arrêterai pas davantage, & je reviens à des observations préliminaires sur ce moulin.

En Hollande, dans le Brabant, en Flandres, en Artois, &c. ces moulins ont le vent pour moteur. Si le local le permettoit, il seroit bien plus avantageux que l'eau le fît agir, parce que le vent est trop inconstant, souvent trop actif, ou nul, & rarement modéré au point qu'on le desire; il faut donc se servir du vent quand on ne peut pas faire autrement. Malgré cette nécessité absolue pour quelques endroits, j'ai représenté le moulin que je vais décrire, pour être placé sur un courant d'eau, moteur plus uniforme & toujours constant; parce que les moulins à vent ne peuvent avoir lieu dans la majeure partie des provinces de France. Si on trouve des positions où l'on puisse employer les moulins à vent & à eau, c'est aux Propriétaires à bien examiner lequel des deux partis leur sera plus avantageux. Tout le monde connoît le mécanisme du moulin à vent ordinaire, il suffit de faire l'application de son mouvement pour le moulin dont je parle. La différence de celui à vent avec celui à eau est peu considérable pour le mouvement à donner. Dans celui à vent, le mouvement est communiqué par les ailes ou vannes par le haut, & dans celui à eau, par une roue à aubes ou à palettes, &c., qui agit dans le bas.

La division du mouvement d'un moulin à huile à la manière des Hollandois, & qui est mu par le vent, s'accorde, à peu de chose près, avec celui que je vais décrire. Voici en abrégé la règle du mouvement de ce moulin à vent.

La première roue dentée, mue par l'arbre qui porte les ailes ou volans, a	54 dents.	l'espace de 5 pouces [illegible].
La lanterne mue par celle-ci, a	35 dents.	
Le même arbre perpendiculaire a une autre lanterne de. . .	26 dents.	l'espace de 5 pouces [illegible].
Sur l'arbre horisontal qui fait mouvoir les pilons. . . .	61 dents.	

Sur le même arbre perpendiculaire, une lanterne de 13 fuseaux mue par la lanterne de 35 dents.	13 dents.	l'espace de 5 pouces $\frac{1}{4}$.
Cette lanterne de 13 dents fait mouvoir une roue de 76 dents, laquelle fait mouvoir les meules.	76 dents.	

Ceux qui veulent avoir une idée claire & rapprochée des moulins actuels de Flandres, & qui ne peuvent pas les juger sur les lieux, n'ont qu'à consulter le Mémoire que je publiai l'année dernière, intitulé : *Vues économiques sur les Moulins & Pressoirs à Huile d'Olives, connus en France & en Italie.* Ce Mémoire a été inséré dans le Journal de Physique, d'Histoire Naturelle & des Arts, dans le Cahier de Décembre 1776.

Plan, description, coupes & proportions de toutes les parties du Moulin à Huile, construit à la manière des Hollandois, & combiné pour être mis en action par un courant d'eau.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURE PREMIERE. A... 1, la roue à aubes, mue par un courant d'eau. Pour sa grandeur, voyez l'échelle de proportion, ainsi que pour toutes les autres parties de cette Planche. C'est à la masse ou à la chûte d'eau que l'on a, à décider le diamètre de cette roue. Elle est la cheville ouvrière de tout l'édifice & le moteur général. Moins la chûte sera haute, moins on aura d'eau, plus les aubes doivent avoir de largeur, & le diamètre de la roue diminuer en proportion. On voit à *Apeldorn* un moulin, dont la chûte est si courte, que la roue a à peine six pieds de diamètre ; mais en revanche, les aubes ont six pieds de longueur, & deux pieds & demi de largeur ; de sorte que cette chûte, ayant plus de surface, équivaut à une chûte d'une plus grande hauteur. Au contraire, si la chûte vient d'un endroit fort élevé, & si on a la facilité d'agrandir le diamètre de la roue, la chûte aura plus de force. Tout dépend donc du local & de savoir combiner la masse d'eau ; le poids qu'elle acquert par sa chûte & le diamètre de la roue, afin d'avoir une force suffisante pour mettre en jeu toutes les pièces nécessaires.

2, le dormant sur la maçonnerie, avec le pivot de l'arbre tournant.

3, la chûte d'eau supposée & vue parderrière.

FIGURE SECONDE. B. ... 1, la roue dentée, mue par la roue à aubes, composée de 52 dents, le pas de 5 pouces $\frac{1}{4}$.

2, la lanterne ou rouet, mise en mouvement par la roue dentée, n°. 1, cette lanterne est composée de 78 dents, dont le pas est de 5 pouces $\frac{1}{4}$.

3, l'arbre tournant destiné à élever les pilons. Cet arbre est garni de grandes dents ou *élèves*, sur sa circonférence, & les pilons tombent deux fois sur une révolution de la roue, mue par le courant d'eau.

4, la charpente avec la pierre, ou *grenouille de cuivre*, placée & assujettie sur le dormant pour supporter l'arbre tournant; le tout marqué par des points, pour éviter toute confusion à l'œil. *Le profil en est représenté, Planche 2, figure 5.*

5, maçonnerie portant le dormant de l'arbre de la roue à aubes, supportant l'équipage du haut.

6, pivot qui entre dans un heurtoir, ou *plaque d'acier* pour contenir l'arbre à sa place.

FIGURE TROISIEME. C, *élévation du moulin à huile; équipage des pilons, les creux, les pilons pour presser* ou tordre *l'huile, & les pilons du défermoir.*

1, les six pilons. *Leurs proportions sont données dans la Planche 4.*

2, les pièces appliquées entre les pilons & les pièces de traverse, *marquées* 3. Ces premières pièces désignées par le *chiffre* 2, forment des coulisses qui maintiennent les pilons dans leur à-plomb & dans leur place.

3, deux pièces de traverse. (On ne voit qu'une de ces pièces dans cette élévation). Elles sont assujetties par des boulons de fer dans les montans, n°. 12... *Ces pièces de traverse sont caractérisées,* n°. 13, *dans la Planche 3.*

4, les queues des mentonets des pilons, qui répondent aux bras des élèves de l'arbre.

5, une pièce de traverse, seulement pardevant pour adapter les élèves, & pour arrêter les pilons, *marqués* n°. 14, *dans la Planche* 3.

6, une solive à une distance des pilons, sur laquelle sont attachées les poulies qui supportent la corde pour lever & arreter les pilons, *indiqués* n°. 16, *Planche* 3.

7, les poulies avec les cordes, *marquées* n°. 14, *Planche* 3.

8, le pilon pour frapper sur le coin qui presse ou *tord* l'huile.

9, le pilon pour frapper sur le défermoir qui fait lâcher le coin.

10, deux pièces de traverse (on n'en peut voir qu'une dans le dessin) avec les pièces entre deux, qui forment des coulisses en bas, *marquées* n°. 19, *Pladche* 3.

11, rouet destiné à mouvoir la spatule dans la payelle ou *bassine,*

pour remuer & retourner la pâte ſur le feu, compoſé de 28 dents, dont le pas eſt de 3 pouces $\frac{1}{2}$, *marqué* n°. 6, *figure* 1, *Planche* 3.

12, quatre montans attachées au bloc & ſupérieurement aux poutres & ſolives du bâtiment, & qui contiennent & affermiſſement enſemble tout l'équipage.

13, les ſix creux pour les ſix pilons.

14, le bas des ſix pilons, garnis d'une chauſſure de fer.

15, une planche parderrière de champ & inclinée en renverſant, pour empêcher le grain de ſauter, de tomber par terre & de ſe perdre; on le garantit pardevant de la même manière, mais on n'a pu repréſenter ici cette ſeconde Planche.

16, creux pour preſſer ou *tordre* la farine de la graine après qu'elle eſt ſortie pour la première fois de deſſous les meules. *Figure* 3, n°. 9.

17, creux à l'autre extrémité du bloc pour tordre la farine après qu'elle a paſſé pour la ſeconde fois ſous les pilons.

18, équipage pour ſupporter l'arbre des pilons.

19, rouet à l'extrémité de l'arbre des pilons pour mouvoir les meules, compoſé de 28 à 30 dents, dont le pas eſt de 5 pouces $\frac{1}{4}$.

20, pivot heurtant contre un heurtoir, affermi dans le montant de l'équipage & ſimplement marqué par des points.

21, baſſins à recevoir l'huile.

22, pièces de ſupport, aſſiſes ſur le terrein ſous le bloc.

FIGURE QUATRIEME. D, *mécaniſme & élévation des meules.*

1, arbre perpendiculaire, qui traverſe la roue dentée & le chaſſis des meules qui tournent ſur champ.

2, roue horiſontale miſe en mouvement par le rouet, n°. 19, *de la figure troiſième.* Cette roue eſt compoſée de 76 dents, dont le pas eſt de 5 pouces $\frac{1}{4}$.

3, chaſſis des meules tournantes; *plus facile à connoître dans la figure* 6, n°. 4 *de la Planche ſeconde.*

4, pierre ou meule tournante, que je nomme *intérieure*, parce qu'elle eſt plus rapprochée de l'arbre, n°. 1.

5, pierre ou meule extérieure, parce qu'elle eſt plus éloignée de l'arbre.

6, le ramoneur *intérieur*, qui conduit le grain ſous la meule extérieure.

7, le ramoneur *extérieur*, qui conduit le grain ſous la meule intérieure; en ſorte que le grain eſt ſans ceſſe labouré & écraſé en-deſſus, en-deſſous & dans toutes les faces qu'il préſente ſucceſſivement (1). Ce ramoneur extérieur eſt encore garni d'un chiffon de toile

---

(1) Le nombre de ces ramoneurs varie. Il y a des moulins où l'on n'en met qu'un. Les deux ſont plus avantageux. L'intérieur ramène la graine en talus. *Voyez*

qui frotte contre la bordure ou contour, n°. 10, afin d'entraîner le peu de graines qui resteroient dans l'angle de ce contour.

8, les extrémités de l'essieu de fer qui traverse l'arbre perpendiculaire, de sorte que les meules tournent sur ce centre. Elles ont donc deux mouvemens; 1°. le mouvement de rotation sur elles-mêmes; 2°. celui qu'elles subissent en décrivant un cercle sur la table, ou maçonnerie sur laquelle elles roulent. Les trous des meules, & même ceux des oreilles du chassis, ne doivent point être si justes, que l'essieu n'aie pas un jeu très-libre; car on sent très-bien que si la meule rencontroit sur la table une trop grande masse de graines à écraser par son seul poids, elle ne pourroit vaincre cet obstacle qui feroit forcer l'essieu, & le casseroit peut-être. Il convient donc qu'elle puisse un peu hausser ou baisser, suivant le besoin; alors, son mouvement sera toujours régulier, uniforme, & n'ira pas par sauts & par bonds.

9, les oreilles qui conduisent les deux extrémités de l'essieu. Elles sont attachées avec des tenons qui traversent la pièce de bois du chassis en ++.

10, contour & rebord en bois de la table, ou *pierre gissante*, ou *meule* posée à plat. Quelques moulins n'ont point de rebord, & c'est un mal, il s'échappe beaucoup de graines.

11, la table, ou pierre gissante, ou meule posée à plat. Ces noms varient suivant les lieux.

12, maçonnerie solide sur laquelle est posée la meule gissante. Cette meule doit être parfaitement assujettie & placée dans le niveau le plus exact, sans quoi la mouture seroit plus longue, & on risqueroit de faire rompre l'essieu, & d'user les meules plus sur un point que sur un autre.

PLANCHE II.

FIGURE PREMIERE. L'*arbre tournant avec les cames*, ou *mentonets à élever les pilons*.

1, deux endroits arrondis, garnis de lames de fer enchâssées exactement au niveau du bois, pour tourner sur une pierre dure, ou sur une *grenouille* de cuivre fondu, de métal, &c. parce que le jeu des pilons & le tremblement, ne pourroient être supportés

---

figure 3, *planche* 3. La meule l'applatit, & le second ramoneur la relève, ainsi qu'il est marqué, figure 4; de sorte que le grain est présenté en tous sens sous la meule, & le reste de la pierre gissante, n°. 11, ou table, est par eux balayé de manière qu'il n'y reste pas la moindre graine

par des pivots enchâssés aux extrémités, comme dans la manière ordinaire.

2, deux pivots heurtoirs aux extrémités, pour heurter en tournant contre une plaque d'acier qui empêche que l'arbre ne vacille.

3, les rouets pour mouvoir la spatule, *marquée dans le plan d'élévation*, n°. 11, *figure 3*, *planche* 1.

4, les mentonets pour la presse, ou *tordoir* du rebattage.

5, les mentonets pour le tordoir du premier battage.

6, les mentonets pour élever les six pilons.

FIGURE SECONDE. *Explication pour compasser le devis des mentonets sur l'arbre tournant, pour le mouvement des six pilons, des fermoirs du premier tordage & du second tordage, ou rebattage : le tout à la façon de Hollande, qui differe de celle de Flandres.* (Voyez *le Mémoire imprimé l'année dernière, & déja cité.*)

La figure seconde représente l'arbre déployé dans toute sa circonférence, de sorte que l'on voit l'arbre tout entier. 1°. On partage l'arbre sur la longueur & par quartiers ; 2°. on marque les quatre lignes mitoyennes, qu'on appelle les quatre pôles mitoyens ; comme on les voit dans cette figure, marqués par des points & numérotés 1. 2. 3. 4. Les quatre lignes sont indiquées par des ++++.

On commence ensuite par une ligne mitoyenne, & on partage la longueur de l'arbre sur la circonférence, en 21 portions égales. La circonférence est ensuite partagée en 7 portions, savoir, 6 pour les pilons, & une pour le fermoir & défermoir du rebattage, ou second tordage. Elles sont indiquées dans cette figure par les nombres 1. 2. 3. 4. 5. 6. Le fermoir & défermoir du premier tordage, ne se comptent pas dans la mesure de la marche.

On place ensuite trois mentonets pour chaque pilon, & trois pour le fermoir & défermoir du second tordage. Le fermoir & défermoir du premier tordage, ont une cheville & demie, c'est-à-dire, une pour le fermoir, & une demie pour le défermoir seulement; en sorte que le défermoir frappe deux fois, & le fermoir une fois dans une révolution de l'arbre, comme on le voit par le n° 5.

FIGURE TROISIEME. L'arbre divisé en 21 portions égales; les quatre lignes mitoyennes plus en grand, afin de mieux faire sentir les divisions. On prévient que dans cette figure, on n'a pas observé l'échelle de proportion.

FIGURE QUATRIEME. Manière dont l'arbre divisé en 21 portions égales, avec les quatres lignes mitoyennes marquées par des points qui forment la croix. On n'a observé ici aucune proportion de l'échelle, parce qu'elle étoit inutile.

Pour placer les chevilles, on observe de les mettre vis-à-vis les mentonets des pilons où elles doivent agir, & dans chaque point où

où la ligne de distance coupe la division de 21. La cheville & demie du premier tordage, du côté où elle est double, se place sur la ligne mitoyenne qui tombe entre les numéros 10 & 11, comme on le voit dans la figure 3, au point marqué + de la planche 2, traversant l'arbre par le centre. On a la cheville, dont la moitié sert à l'autre côté, comme on le voit dans la figure première de la même planche, à l'endroit marqué n°. 5. Ensuite, on commence, à gauche, à disposer les chevilles pour les pilons. Si on compte à gauche, ce premier pilon porte sur les chevilles 1. 8. 15.; le second, sur les chevilles 4. 11. 18.; le troisième, sur les chevilles 7. 14. 21..... On voit dans le troisième, les deux demi-chevilles ne faire qu'un dans la circonférence.... Le quatrième, porte sur les numéros 3. 10. 17....; le cinquième, sur les numéros 6. 13. 20....; le sixième, sur les numéros 2. 9. 16.... La septième cheville, destinée pour le fermoir & le défermoir du second tordage, se place sur les numéros 5. 12. 19.

Les pilons, pour tordre ou presser l'huile, s'élèvent à 20 pouces de hauteur, & ceux qui tombent dans les creux, s'élèvent à la hauteur de 7 pouces. Les creux ont 12 pouces & demi de profondeur.

FIGURE CINQUIEME. Numéro 1, l'arbre à chevilles ou de profil.

2, l'arbre mu par la roue à aubes, & mise en mouvement par le courant d'eau.

3, la roue dentée, mue par la roue à aubes, & caractérisée par des points.

4, la roue de l'arbre aux pilons, marquée par des points.

5, la maçonnerie.

6, le dormant.

7, le montant & le dormant pour supporter l'arbre des pilons, *marqué par des points*, n°. 4, *planche* 1, *figure* 2.

FIGURE SIXIEME, *représentant la meule sur la table ou sur la pierre gissante.*

Numéro 1, la maçonnerie sur laquelle porte la meule.

2, meule tournant sur champ.

3, la meule emboîtée, pour empêcher que le grain ne tombe à terre, entraîné par le mouvement de rotation. Je préférerois, en cette partie, la méthode de *Gemer* de Dordrecht, à celle de *Sardam*. *Voyez figure* 9. A A, sont deux tringles de fer, de 6 à 8 lignes d'épaisseur, attachées des deux côtés sur l'essieu B de la meule. La partie inférieure C de cette tringle, touche presque à la meule, & dans le petit intervalle qui reste entre deux, on adapte un mor-

ceau de cuir D qui frotte continuellement sur la meule, & fait tomber la graine sur la table.

4, la partie du chassis, du côté du plat de la meule.

5, l'arbre droit qui donne le mouvement.

6, l'oreille enchâssée par le haut dans le chassis, avec deux pièces en arc-boutant, fixant & portant dans sa base, l'axe qui traverse la meule. Cet axe est porté & implanté dans l'arbre principal, n°. 5, dont je viens de parler.

FIGURE SEPTIEME. *Les mêmes parties que celles décrites dans la figure sixième, mais vues pardessus ou à vol d'oiseau.*

1, les meules tournantes.

2, la pierre gissante.

3, le chassis.

4, les bras qui enveloppent l'arbre perpendiculaire.

6, l'essieu qui traverse la pierre.

7, le ramoneur extérieur.

8, le ramoneur intérieur.

FIGURE HUITIEME, *représentant la table nue* (aux deux ramoneurs près), *ou la pierre gissante avec le couloir.*

1, le couloir à l'entour de la pierre gissante.

2, bordure en bois, de 6 pouces de hauteur, sur un pouce d'épaisseur, élevée à l'entour du couloir. Beaucoup de moulins n'ont pas cette bordure, & c'est un mal.

3, vanne ou *trappe*, qu'on ouvre & ferme à volonté, pour faire tomber la farine, c'est à-dire, la graine moulue.

4, portion du cercle que décrit la meule extérieure en tournant.

5, portion du cercle décrit par la meule intérieure en tournant. On voit par ces deux portions de cercle, que les deux meules ne roulent pas sur la même place, & on juge par-là de la nécessité des deux ramoneurs pour diriger les grains sous les meules.

6, le ramoneur extérieur.

7, le ramoneur intérieur.

8, ramoneur pour faire tomber la farine par la trappe, n°. 3. On voit dans cette figure 8 deux traits près du n°. 7, & une + depuis ces deux traits jusqu'au n°. 8; or, cette partie reste soulevée pendant tout le tems que la meule broye les graines. Lorsqu'elles sont suffisamment broyées, moulues, on laisse tomber l'extrémité de ce ramoneur intérieur sur la table, lorsque l'on veut faire couler la farine par la trappe, pour remettre de nouvelles graines. La partie de ce ramoneur intérieur, la plus rapprochée du centre, reste toujours étendue, & touchant la table par tous ses points.

PLANCHE III.

Equipage vu de profil.

FIGURE PREMIERE. *Numéro* 1, l'arbre tournant pour élever les pilons.

2, trois chevilles à élever les pilons.

3, roue pour la ſpatule, *déſignée planche* 1, n°. 11, *& pl.* 2, n°. 3, compoſée de 28 dents.

4, autre roue qui engraine dans la première, compoſée de 20 dents. Les dents de cette roue & de la précédente ſont eſpacées de 3 pouces $\frac{1}{4}$.

5, l'eſſieu tournant.

6; autre roue à l'extrémité de l'eſſieu, compoſée de 13 dents... pas de trois pouces.

7, la roue au haut de la verge de la ſpatule, compoſée de 12 dents... pas de trois pouces.

8, deux pièces, par leſquelles traverſent la verge de fer de la ſpatule, de façon à pouvoir tourner librement dans les ouvertures, & de hauſſer & de baiſſer à volonté.

9, pièce mobile, par laquelle paſſe la verge & où elle tourne librement. La verge dans cet endroit eſt garnie d'un bouton ou rebord qui appuie deſſus la pièce mobile, & par lequel elle eſt élevée ou abaiſſée à volonté.

10, pièce mobile pour lever la ſpatule & la verge, pour les engrainer & dégrainer. La pièce 9 eſt fixée en *a*, & mobile en *b* dans une couliſſe.

11, un pilon.

12, un mentonet attaché au pilon.

13, les deux pièces de traverſe, *marquées* n°. 3 *dans la planche première, figure* 3.

14, la pièce de traverſe, à laquelle eſt attaché le bras pour élever, arrêter & tenir le pilon ſuſpendu, *marquée* n°. 5 *dans le plan d'élévation.*

15, bras pour arrêter les pilons par le moyen de la corde.

16, ſolive à une diſtance des pilons pour attacher la poulie, par laquelle paſſe la corde, *marquée dans le plan d'élévation*, n°. 6.

17, poulie ſur laquelle paſſe la corde, *marquée dans le plan d'élévation*, n°. 7.

18, la corde pendante du côté de l'Ouvrier.

19, deux pièces de traverſe, *marquées* n°. 10 *dans le plan d'élévation.*

20, bloc des creux des pilons, *marqués* n°. 21 *dans le plan d'élévation.*

21, baſſin à recevoir l'huile, *marqué dans le plan d'élévation*, n°. 22.

22, fourneau à échauffer la farine.

23, baſſin ouvert pardeſſous, dans lequel on place le ſac deſtiné à recevoir la farine, dont on doit extraire l'huile après qu'elle a été échauffée.

24, ſpatule qu'on laiſſe tomber dans la payelle, ou baſſine pour retourner la farine pendant qu'elle eſt ſur le feu.

FIGURE SECONDE. *Platte-forme de l'ouvrage ſur le terrein.*

1, fourneau à échauffer la farine, *marqué* n°. 22 *dans la figure précédente.*

2, le baſſin diviſé en deux portions, ſous leſquelles on ſuſpend les deux ſacs pour verſer la farine derrière la payelle; de ſorte qu'elle tombe en deux portions égales, *marquées* n°. 23 *dans la figure précédente.*

3, payelle ou baſſine ſur le feu avec la ſpatule dans le fond.

4, boîte, ſur laquelle eſt poſé un couteau pour rogner les rives ou bords des tourteaux, lorſqu'ils ſortent du ſac après la preſſe, & dans laquelle tombent les débris des tourteaux.

5, le tordoir ou preſſe pour le ſecond tordage.

6, le tordoir du premier tordage, parce qu'il eſt plus près des meules.

7, les ſix creux pour les pilons.

8, planche ſur champ & inclinée pour empêcher la graine de tomber.

9, la meule giſſante.

10, le centre de la meule giſſante, plus élevée.

11, planche garnie d'une bordure pour élargir le contour de la meule giſſante, & pour empêcher la farine de tomber à terre. *Elle eſt indiquée* n°. 10, *figure* 4, *planche* 1.

PLANCHE IV.

Le bloc avec les creux des pilons & les tordoirs coupés.

FIGURE PREMIERE. *Numero* 1, les ſix pilons.

2, les ſix creux avec une plaque de fer dans le fond, marquée par une +.

3, le fermoir qui frappe ſur le coin du premier battage ou tordage.

4, le fermoir qui frappe ſur le coin du ſecond tordage.

5, le défermoir du premier tordage, qui frappe ſur le coin à défermer.

6, le défermoir du ſecond tordage, qui frappe ſur le coin à défermer.

7, coin à défermer.

8, coin à fermer.

9, couffins de bois entre le fer & le coin -+-+-+-, deux plaques de bois de deux pouces d'épaiffeur, qui fe placent entre le coin à fermer & le couffin & le défermoir.

10, ferrails, entre lefquels on place le fac de crin qui contient la graine. Dans la figure fuivante, je détaillerai mieux ce qu'on entend par *ferrail.* L'ufage varie pour les facs: ici, ils font de crin; là, c'eft une pièce d'étoffe de laine. Tous deux font bons, dès qu'ils n'éclatent pas par la force de preffion.

11, fontaine par où coule l'huile.

12, baffin pour recevoir l'huile.

13, plaque de fer, qui fe place à plat fous les coins, les couffins & les gliffoirs.

14, pièces de bois fur lefquelles eft pofé & affujetti le bloc.

15, le bloc en deux pièces jointes enfemble dans le milieu, garnies de bandes de fer. Il doit en être également garni aux deux extrémités.

16, la corde pour laiffer defcendre le coin ou défermoir à la hauteur convenable, afin qu'il puiffe défermer.

FIGURE SECONDE. *Serrails, entre lefquels on place les facs garnis de farine pour en extraire l'huile.*

1, deux fers nommés *chaffeurs de plat.*

2, les mêmes vus fur champ ou par côté, de la manière dont on les *voit* n°. 10, *figure* 1, *planche* 4.

3, plaques de fer, qui fe placent fur la longueur.

4, la fontaine, *marquée* n°. 11, *dans la figure première.* Les ferrails fe placent de la même façon que dans cette figure; il s'agit feulement de réunir les deux bouts qui répondent à la fontaine, & en redreffant les quatre extrémités, marquées par une -+-, on s'en forme une idée très-jufte.

5, les facs dans lefquels on met la farine pour tordre. Il faut obferver que les coutures de ces facs viennent fur le plat & non fur les bords extérieurs; la preffion pourroit les faire éclater.

6, le crin, entre les plis duquel on renferme le fac.

Détails de l'opération pour enfermer le fac dans le crin. Le fac étant rempli, on place fa bafe en *a* & l'autre bout en *b*; on plie enfuite le bout *c* jufqu'en *b*, & on replie enfuite l'extrémité *d* jufqu'en *a*; l'ouverture *c* fert pour l'empoigner, l'emporter, le placer dans le tordoir & l'en retirer.

7, un pilon garni de fa virole, ou chauffure de fer.

8, clous qui s'enfoncent dans le bout du bois du pilon, lequel eft entouré de fa virole ou chauffure,

9, pièces qui fervent pour élever les pilons & les arrêter.

10, pilon pour le tordoir.

11, mortoifes, dans lefquelles fe placent les mentonets qui répon-

dent aux bras des leviers ſur l'arbre tournant pour élever les pilons.

FIGURE TROISIEME. *Ce qui conſtitue la preſſe ou tordoir.*

1, les couſſins, pièces de bois, *marquées* n°. 9, *dans la figure première.*

2, le coin à défermer, n°. 7, figure 1.

3, le coin à fermer ou tordre, n°. 8, figure 1.

4 & 5, les deux gliſſoirs de bois, entre leſquels on place le coin à fermer, *marqué figure* 1, par des -+-+-+-+.

D'après les détails dans leſquels je viens d'entrer pour expliquer le mouvement & l'action de toutes les pièces qui compoſent cette ingénieuſe machine, que l'on compare actuellement le moulin hollandois avec ceux des provinces de Flandres, d'Artois & de Picardie, donc je donnai la deſcription l'année dernière (1). Le plus ſimple coup-d'œil & le plus léger examen démontreront juſqu'à l'évidence, lequel des deux l'emporte en perfection, en diminution de main-d'œuvre & en produit. Le Flamand ſe contente, en premier lieu, de faire écraſer la graine par des pilons; le Hollandois la fait broyer par des meules qui ont 7, 8 & même 9 pieds de hauteur, ſur 18 à 20 pouces d'épaiſſeur. Cette opération lui donne une graine beaucoup mieux écraſée en tous ſens, & par conſéquent, elle fournit au tordage beaucoup plus d'huile *vierge*, c'eſt-à-dire, tirée ſans feu... Comme les meules écraſent beaucoup plus de graines à la fois que des pilons, & que la même quantité de graines, miſes ſous les pilons ou ſous les meules, eſt beaucoup plus promptement écraſée par celle-ci, le travail eſt donc conſidérablement diminué, & dans le même eſpace de tems, il l'eſt au moins du double par les meules....... Quel avantage immenſe ne retireroit-on pas d'un ſemblable moulin placé ſur une rivière; puiſqu'en Flandres, comme en Hollande, les moulins ne vont pas un bon tiers de l'année, ſi je ne dis pas pendant la moitié..... Le moulin flamand n'a qu'un tordoir : il faut donc qu'on ſe contente, ou de tordre ſeulement de la graine pour avoir l'huile *vierge*, ou de la graine qui paſſe par la payelle pour y être échauffée. Le moulin hollandois fait ces deux opérations à la fois...... Le Flamand ne diſpoſe que des trois pilons pour écraſer ou la graine fraîche, ou la farine qui a déja été tordue; le Hollandois en fait manœuvrer ſix, dont trois pour la farine fraîche & trois pour la farine qui a ſubi le premier tordage; il a donc encore un double avantage........ Comme la graine a été mieux écraſée par la meule, elle devient donc ſuſceptible d'être mieux écraſée de nouveau par les pilons au ſecond bat-

(1) Voyez Journal de Phyſique, Cahier de Décembre 1776.

tage. Or, cette pâte du ſecond battage donne donc plus d'huile au retordage. En effet, les tourteaux ſortis du retordage hollandois ſont parfaitement ſecs, tandis que ceux des moulins de Flandres, d'Artois & de Picardie ſont encore gras au toucher & onctueux, lorſqu'ils ſortent du retordage.... Le Hollandois a donc retiré plus d'huile d'une maſſe de graine donnée .... il l'a retirée plus promptement; il a donc, ſur le Flamand, l'Artéſien & le Picard, le bénéfice du tems, & le bénéfice de la plus grande quantité d'huile.... Le Flamand & le Hollandois ont le même moteur pour leurs moulins, le vent; il eſt auſſi actif dans l'un que dans l'autre pays. La ſeule différence eſt donc dans le produit? Quelle leçon!

Si on compare actuellement à combien la graine revient aux Hollandois, on concluera que, ſans la promptitude & l'excellence de leurs moulins, ils ne pourroient pas ſoutenir la concurrence dans cette branche de commerce, avec le Brabançon & le François. En effet, le Hollandois vient acheter nos graines, ſur-tout celles de lin, juſque dans les Provinces méridionales de France, ſans parler de celles qu'il achete à Bordeaux, à la Rochelle, à Nantes, à Dunkerque, &c. (1) Il a donc à ſupporter le prix de l'achat, & par conſéquent, le bénéfice de celui qui vend la graine, les frais de chargement, de déchargement, de fret, &c. & ceux de la main d'œuvre beaucoup plus hauts chez lui qu'en France. Malgré cela, il donne ſes huiles de graine au même prix, & même quelquefois au-deſſous du nôtre.

A ces conſidérations, il convient d'en ajouter encore une autre, c'eſt la dépenſe conſidérable qu'il fait néceſſairement pour la conſtruction de ſes moulins. Le Hollandois ne regarde jamais à la miſe première, lorſqu'elle doit aſſurer la ſolidité & la durée. Par-tout, il eſt obligé de fortement piloter pour bâtir, & le pays ne fournit pas un ſeul arbre capable de ſe conſerver ſous terre & dans l'eau. Il eſt donc forcé de recourir à l'Etranger pour les bois de pilotage. Il l'eſt également pour tous les bois de conſtruction, de charpente, & même

(1) Dans les Pays-Bas Autrichiens, il eſt défendu, ſous quelque prétexte que ce ſoit, de ſortir des graines à huile, pour que toute l'huile ſoit fabriquée dans le pays. La ſeule Châtelenie de Lille fait, année commune, de 36 à 40 mille tonnes d'huile (la tonne contient 200 livres, poids de marc) de graines quelconques, dont au moins les $\frac{3}{4}$ de celle de Colſat, environ $\frac{1}{8}$ de celle de Lin, environ $\frac{1}{6}$ de celle d'*Œillet*. Ceux qui ont vu la quantité de Lin cultivé dans cette Châtellenie, conviendront que les Lillois vendent aux Hollandois ou aux Brabançons, au moins la moitié de leurs graines de Lin. Avec de meilleurs Moulins, ils feroient dans le cas d'acheter des graines, & non pas d'en vendre.

jufqu'au bois deftiné à faire des planches. S'il bâtit, c'eft en briques, & la brique eft fort chère; enfin, l'on voit à Amfterdam, près la Porte d'Utrecht, un moulin piloté, bâti en briques & fort élevé, pour gagner le vent, qui a coûté plus de 80000 liv. de notre monnoie. On fent bien que tous les moulins à huile de la Hollande ne coûtent pas à beaucoup près autant. Je ne cite cet exemple que pour prouver quel doit donc être le produit pour couvrir les intérêts de la mife de conftruction, la différence du prix auquel les graines reviennent & la hauffe de la main-d'œuvre. Cependant, le Hollandois foutient la concurrence, fi elle n'eft pas déja à fon avantage.

Tout concourt donc à prouver les avantages que les Flamands, les Artéfiens & les Picards auroient en adoptant ce moulin. Il ferviroit avec le même fuccès dans l'intérieur de ce Royaume, pour la mouture des noix, objet d'une prodigieufe confommation. Combien de Provinces n'avons-nous pas où la feule huile de noix eft en ufage!

Des Provinces feptentrionales, paffons à celles du midi, & faifons l'application de ce moulin pour les huiles d'olives de Languedoc, de Provence & de Corfe. Je ne répéterai pas ce que j'ai dit l'année dernière à ce fujet. (*Voyez* ce Mémoire.) Les meules qu'on y emploie font, en général, trop petites, pas affez maffives, & l'ettritage d'une motte d'olives, dure trois heures. Des meules de 7 à 9 pieds de diamètre, & de 16 à 18 pouces d'épaiffeur, feroient l'ettritage en moins d'une demi-heure, 1°. à caufe de leur poids; 2°. à caufe de la vîteffe avec laquelle elles tournent; 3°. parce qu'il y auroit deux meules fi on adoptoit la machine que je propofe; 4°. enfin, que l'on compare l'action du vent ou de l'eau avec celle du cheval qui tourne la meule, & qui eft obligé de décrire un très-grand cercle. Chaque meule auroit fait trois tours dans le tems que celle mue par un cheval, n'en auroit fait qu'un; c'eft donc fix contre un en différence.

Ceux qui veulent avoir de l'huile excellente pour la qualité, verront les premiers, qu'en diminuant le tems de l'opération de l'ettritage, les olives feront moins long-tems à fermenter, & les habitans d'Aix favent, par expérience, que l'amoncelement des olives trop long-tems mifes à fermenter, nuit fingulièrement à la qualité de l'huile. Le tems n'eft pas encore venu de parler de la meilleure manière de fabriquer l'huile pour la qualité; je publierai quelque jour fur cette partie & fur la culture de l'olivier, un Traité complet: il ne s'agit aujourd'hui que de la manière d'extraire l'huile en plus grande quantité & plus promptement; fuivons la marche de l'opération.

1°. L'olive, parfaitement ettritée, fera mife dans des cabats ou dans des facs de laine ou de crin, (plus grands que ceux dont on fe

se sert actuellement en Hollande, quoique ceux-ci soient plus que du double plus grands que ceux de Flandres), attendu que l'olive, réduite en pâte, est bien moins sèche que la farine de la graine, & qu'elle cède plus facilement à l'action de la presse. Je ne crains pas de soutenir que cette manière de tordre, l'emporte sur toutes les manières de tordre des pays méridionaux (1). L'action du *coin*, ici, est directe, & les *coussins* agissent directement sur toutes les parties du sac, tandis que l'action du *manteau* des presses ordinaires se porte & se partage sur plusieurs doubles des cabats. L'on met toujours trop de cabats les uns sur les autres, ce qui diminue & amortit beaucoup l'action de la presse. Il faut cinq & même six hommes, pour servir les presses ordinaires; ici, un seul suffit pour le premier tordage & pour le service des meules; & un second, pour le second tordage & le rebattage. La machine fait tout le reste.

2°. Les tourteaux sortis du premier tordage, seront mis dans les pots voisins, pour que la pâte soit écrasée de nouveau par les pilons, & remise ensuite dans le premier battage. On retirera, par cette opération, une huile plus épaisse & moins fine que la première, mais elle sera encore retirée sans le secours de l'eau chaude, qui nuit toujours à la qualité, & cette huile formera une seconde [illegible].

3°. Le tourteau, sorti pour la seconde fois du premier tordage, sera repris par une seconde personne pour être remis sous les seconds pilons, ou *pilons de rebattage*; ensuite, les parties de ce tourteau ainsi brisées, seront mises dans la *payelle* ou *bassine*, avec un peu d'eau. L'action du feu du petit fourneau qui est en-dessous, ramollira le parenchyme du fruit, détachera l'huile des débris des noyaux, & cette pâte ainsi échauffée, sera portée dans les sacs du rebattage, & tellement disposée à subir l'action de la presse, qu'il n'y restera plus un atôme d'huile. Si on veut juger de la quantité d'huile qui reste dans les tourteaux sortis des presses ordinaires, que l'on considère que les moulins de *recense* de la seule ville de Grasse, retirent par an plus de 2000 rhubs d'huile (le rhub pèse 20 liv.) des seuls marcs que l'on jettoit autrefois (2).

Cette manière de presser l'olive éviteroit donc, 1°. d'avoir recours aux moulins de *recense*; 2°. on diminueroit au moins de moitié, si je ne dis pas des trois quarts, la dépense en bois pour chauffer l'eau que l'on vuide dans les cabats après la première presse. Cet objet mérite certainement d'être pris en considération dans le Languedoc & en Provence, où le bois est très-cher. 3°. Deux hommes seuls conduiront six opérations à la fois; 1°. celle des deux meules; 2°. celle du premier tordage; 3°. le battage pour le second

(1) Voyez ce qui est dit dans le Mémoire déja cité, de la Presse commune de Languedoc & de Provence, & du Pressoir *à Martin*.

(2) Voyez la description du Moulin de recense dans le Mémoire déja cité.

tordage; 4°. le battage pour le troisième tordage; 5°. l'échaudement de la pâte; 6°. le battage du retordage. Enfin, ces six opérations seront faites en deux tiers moins de tems que l'ettritage & le pressurage actuels. Cela paroît difficile à comprendre, mais je m'en rapporte à la décision de ceux qui auront vu comme moi les opérations de Languedoc & de Provence, & qui, sans prévention, les auront comparées avec celles de Flandres, & sur-tout, avec celles de Hollande. Si ces vérités étoient moins frappantes, je me ferois fort de les démontrer jusqu'à l'évidence; mais ce n'est point pour celui qui ne sait pas voir, que j'écris.

On se récriera, sans doute, sur la difficulté & la dépense pour se procurer des meules de 7 à 9 pieds de diamètre, sur 15 à 18 pouces d'épaisseur. Je demande, en reconnoît-on l'avantage? on ne doit donc pas regarder à la dépense. Si le Hollandois s'en sert pour des graines, à plus forte raison le Languedocien & le Provençal doivent-ils les employer pour un fruit dont le noyau l'emporte par sa dureté, à tous égards, sur celle des graines. Si le moulin de recense, établi près de Bastia en Corse, avoit une meule dont la hauteur fût en proportion de l'épaisseur, on ne diroit pas que les noyaux des olives de Corse sont trop durs pour être écrasés, parce que la meule agiroit avec plus d'action sur une moins grande surface, & la trop grande surface la diminue considérablement en partageant trop son poids. Il faut donc du poids aux meules, & plus il sera considérable, plus elles seront parfaites. Revenons aux moyens de se procurer des meules, & examinons quelle doit être leur qualité.

Plus le grain d'une meule est serré & compact, plus la meule pèse, & moins elle s'use promptement. Aussi, un Hollandois qui auroit à faire construire un moulin, par exemple, dans la partie voisine du Pont de Saint-Esprit, & qui n'auroit pas une espece de marbre comme celui des meules qu'il tire des environs de Namur, ne balanceroit pas à faire tailler les laves dures qui sont à cent toises du Rhône, vis-à-vis Montelimard. Celui qui craindra cette dépense, trouvera entre Viviers & le village de Theil, au bord du Rhône, dans la carrière nommée le *Détroit*, une pierre calcaire, dure, qui offre de très-grands bancs, & qui est susceptible du poli. Il trouvera encore à Chauméyrac en Vivarais, & qui n'est pas éloigné du Rhône, une bonne carrière de marbre gris, & d'une grande dureté; enfin, une autre carrière près du Poussin. On voit donc que ces carrières suffiroient bien au-delà pour la fourniture des moulins à huile, depuis Rochemore, Aramont, jusqu'à Nismes, & le transport n'en seroit pas bien coûteux. Les moulins, depuis Nismes jusqu'à Beziers & au-delà, seront approvisionnés par les meules du Poussan, entre Agde & Montpellier; par celles de Saint-Julien, près de Carcassonne, qui seront transportées par le canal. On donne la préférence pour le bled à celles de Saint-Julien, & je préférerois à toutes deux

pour ettriter les olives, celles qu'on tireroit des laves d'Agde. Le transport en seroit facile & peu couteux. Les pierres noires de Nebian, près de Pezenas, sont déja employées pour l'ettritage ; elles sont bonnes, très-dures, il ne s'agit plus que de leur donner un plus grand volume. Ne pourroit-on pas encore, dans les couches de marbre gris, veiné de blanc, qu'on voit près de la ville de *Cette*, & au bord de la mer, tailler commodément des meules ? ceci mérite d'être examiné. Combien d'autres endroits n'y a-t-il pas à citer dans cette partie basse du Languedoc, mais c'est à chaque particulier à étudier la nature des carrieres qui sont dans son voisinage, afin d'éviter la dépense. Il suffit de bien voir, & sur-tout de vouloir efficacement.

La Provence n'est pas moins abondamment pourvue de carrières. Les environs de Draguignan fournissent aujourd'hui des meules taillées dans la grandeur de 5 pieds, sur 8 à 10 pouces de largeur. Ces bancs de pierres calcaires sont susceptibles de fournir des meules dans les proportions que je demande.... On en trouveroit du même grain & de même nature à Cassis.... La pierre calcaire de la petite montagne du Fort de la Malque qui couvre Toulon, offre les mêmes ressources.... Dans la vigne des Chartreux de Toulon, on a découvert un marbre (bardille bleu) aussi dur que le marbre ou *pierre de Namur*, dont les Hollandois se servent si avantageusement pour leurs moulins. Les blocs du marbre des Chartreux sont prodigieux pour leur volume, & les meules qu'on en tailleroit, seroient transportées sans peine par terre & par mer. Le marbre de Sainte-Beaume seroit trop dispendieux pour le transport.... Le territoire de Roquevaire fournit des meules dont on se sert à Marseille ; mais les meilleures, sans contredit, sont celles que l'on tire des *vaux* d'Ollioules à Cagolin & à Evenos. Ces *vaux* sont remplis de laves & de pierres volcaniques. La chaîne de montagnes, placée au Midi de Toulon, en fourniroit de semblables. On regarde en Provence les meules tirées des laves, comme les meilleures & les plus propres à écraser l'olive, & j'y en ai vu plusieurs de cette nature. Les bonnes meules d'Ollioules de 5 pieds & demi de hauteur, sur 14 pouces d'épaisseur, ne coûtent, transportées jusqu'à Saint-Nazaire, que 150 à 200 liv. & en leur donnant la proportion que je demande, elles seroient excellentes pour le nouveau moulin. J'ai vu de semblables laves dans les montagnes de l'Esterelle, que l'on traverse pour aller de Toulon à Antibes ; la difficulté du transport en rendroit le prix trop excessif.... La chaîne de montagnes sur laquelle la ville de Grasse est adossée, fournit des marbres à grains durs & excellens, dont on tireroit de bonnes meules, & même dans des grandeurs plus considérables que celle de dix pieds.

Plus la pierre sera dure, plus son grain sera serré, & mieux elle vaudra pour ettriter l'olive. Celle que l'on nomme ordinairement *pierre meulière* (*lapis molitoris*), quoique excellente pour moudre le bled, n'a

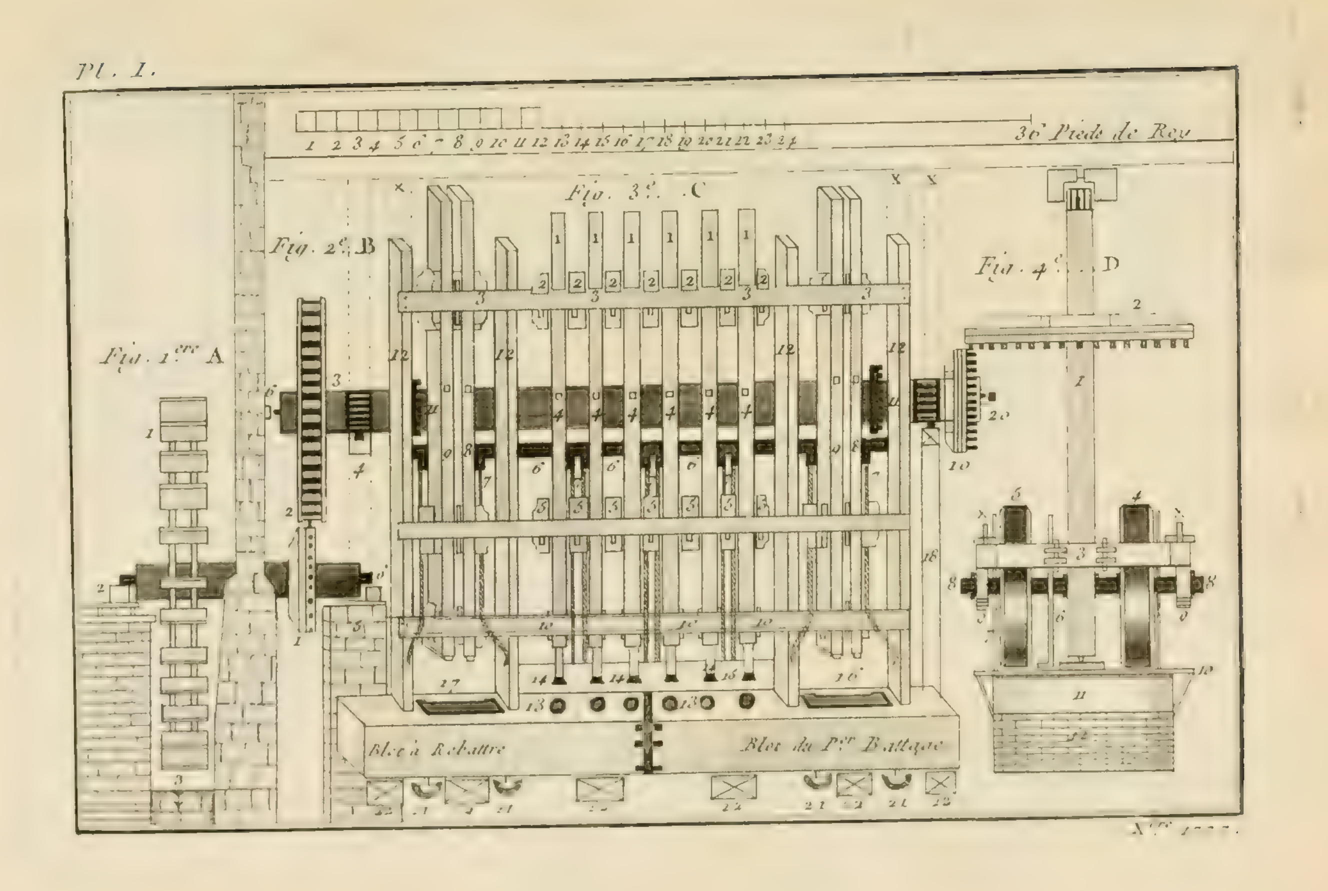
pas le même avantage pour l'olive. Elle s'use trop facilement & elle est trop persillée. La pâte de l'olive se niche dans ces espèces de carie; ces caries se correspondent presque toutes les unes avec les autres; elles font, pour ainsi dire, l'office du siphon, & une quantité d'huile est absorbée par cette pierre. Ce n'est encore qu'un demi-mal, puisqu'une fois farcie de pâte & d'huile, elle ne sauroit en recevoir davantage; mais cette pâte, cette huile moisissent, fermentent, se rancissent & acquièrent enfin la causticité des huiles essentielles. On sent combien, dans cet état, elles communiquent facilement leur mauvais goût & leur mauvaise odeur à la pâte fraîche qu'elles broyent. Le besoin exigeroit donc de démonter tous les mois ces meules pour les laver & les nettoyer à fond; ce qui seroit encore presque impossible.

Avant de terminer ce Mémoire, je rappellerai de nouveau ce que j'ai dit l'année dernière sur les ustensiles de cuivre dont on se sert habituellement dans tous les moulins à huile. N'est-il pas criant d'y voir des vaisseaux de cuivre, de grandes cuillers ou *poches* de même métal, tellement recouverts de verd-de-gris, qu'on ne distingue plus le métal que par sa rouille. Le verd-de-gris est, dans cet état, très-soluble dans l'huile; & puisque c'est par l'action de l'huile sur le cuivre qu'il s'y est formé, il s'y mêle très-intimement. On dira, quel mal peut produire une portioncule de verd-de gris suspendue dans une quantité d'huile? J'en appelle à l'expérience journalière, & on verra qu'il n'est point d'année que le verd-de-gris ne fasse dans ce Royaume, au moins cent malheureuses victimes de la négligence, de la mal-propreté & de l'imprudence.... C'est aux Etats, aux Parlemens des différentes Provinces à prendre cet objet dans la plus sérieuse considération, & à prohiber l'usage pernicieux du cuivre. Il est si aisé de le suppléer par celui des cuillers ou *poches* de bois, par des vaisseaux de bois, de fayance ou de simple terre vernissée, qu'il est incompréhensible qu'on ne s'en serve pas. Je dénonce ici publiquement l'abus; c'est donc à présent à ceux qui ont l'autorité en main & qui doivent veiller à la conservation du Citoyen, à y remédier. J'ai fait mon devoir; le Magistrat ne peut être indifférent à faire le sien & à prévenir les tristes suites qui résultent d'une coutume si funeste à l'humanité.

Si un Amateur du bien veut construire un Moulin semblable à celui que je viens de décrire, je lui indiquerai un Hollandois, excellent constructeur : quoique j'aie mis la plus grande précision dans les détails que je viens de donner, soit pour l'ensemble, soit pour chaque partie isolée, il est bien difficile que quelqu'un qui n'aura jamais vu ce moulin, puisse le faire exécuter, s'il n'est aidé par un Artiste accoutumé à en construire de semblables. L'Ouvrier est, en général, un homme qui tient à l'habitude, & qui ne réussit à bien faire que ce qu'il a déja fait.

TABLE

Pl. I.



30 Pieds de Roy
Fig. 1.ere A
Fig. 2.e B
Fig. 3.e C
Fig. 4.e D
Bloc à Rebattre
Bloc du P.er Battage


NATURAL HISTORY.

Pl. II.

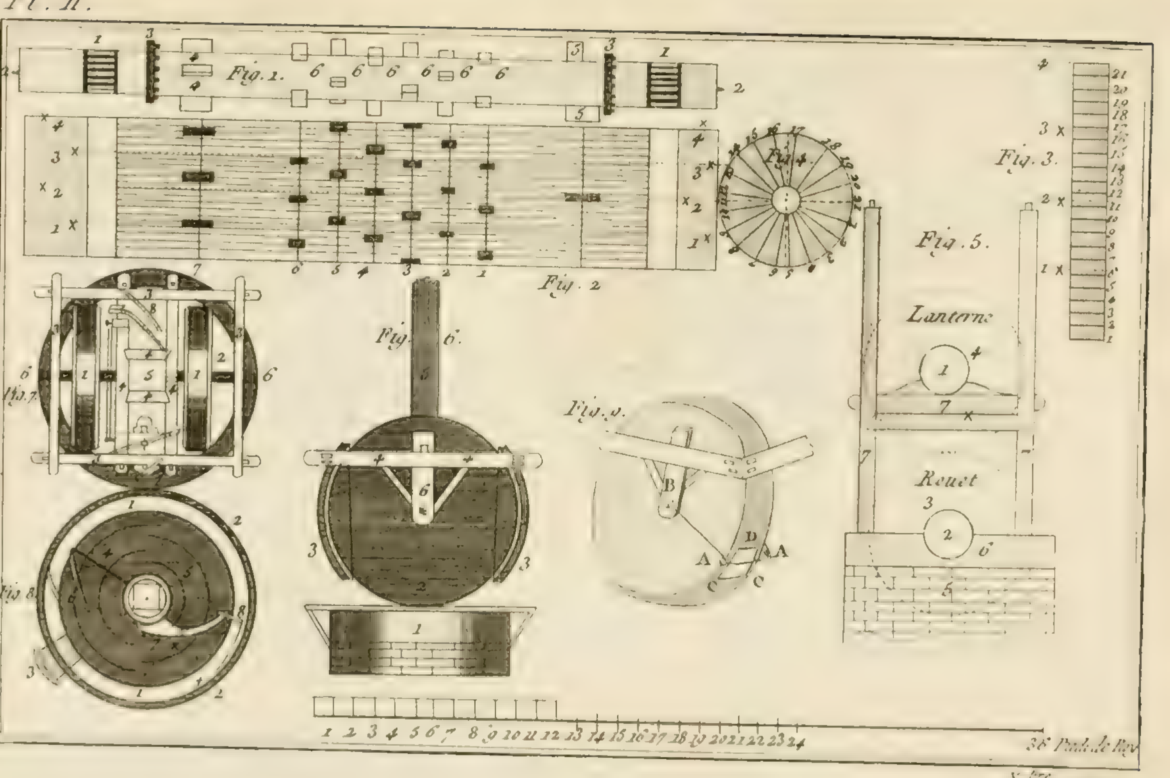


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Lanterne
Rouet
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
36 Pieds de Roy



Pl. III.

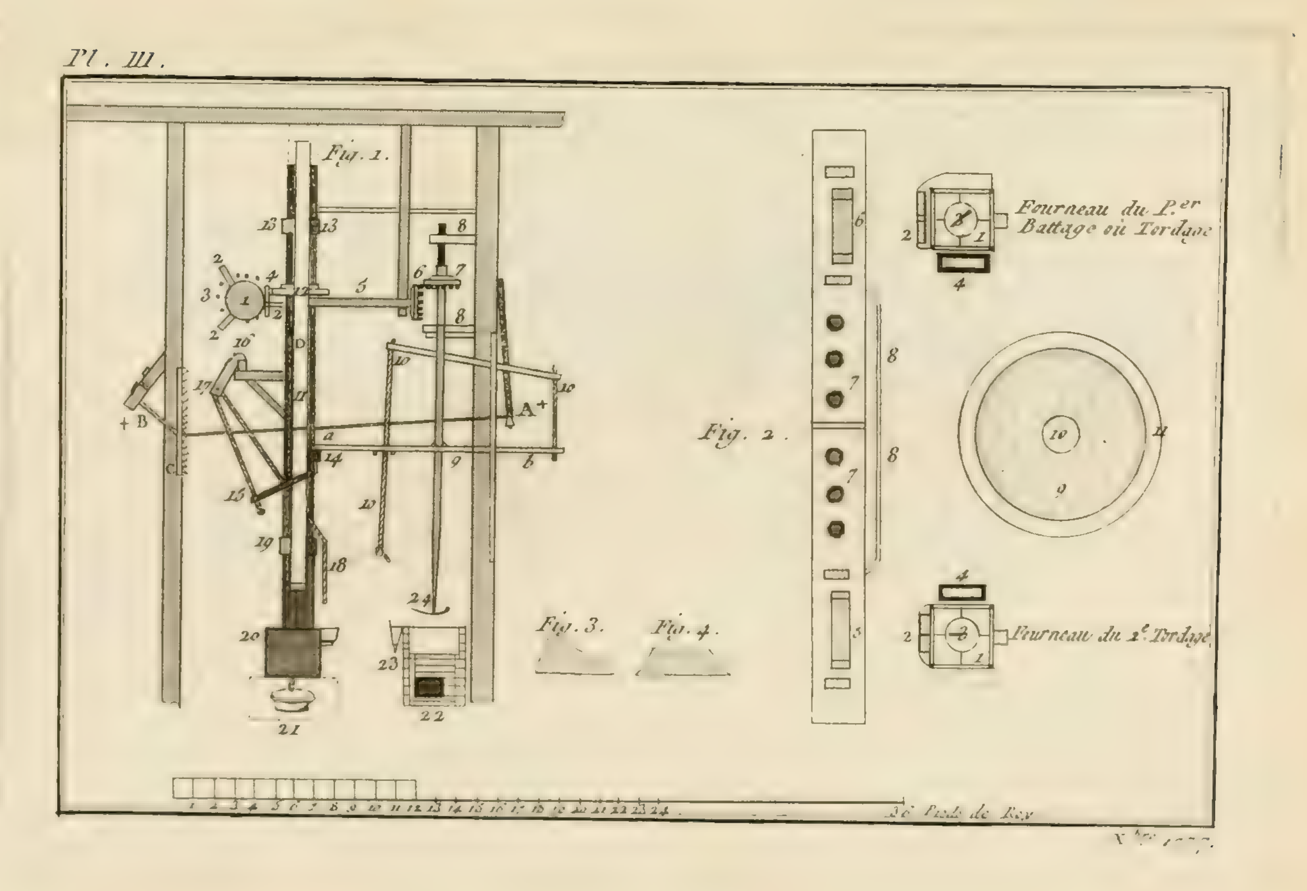
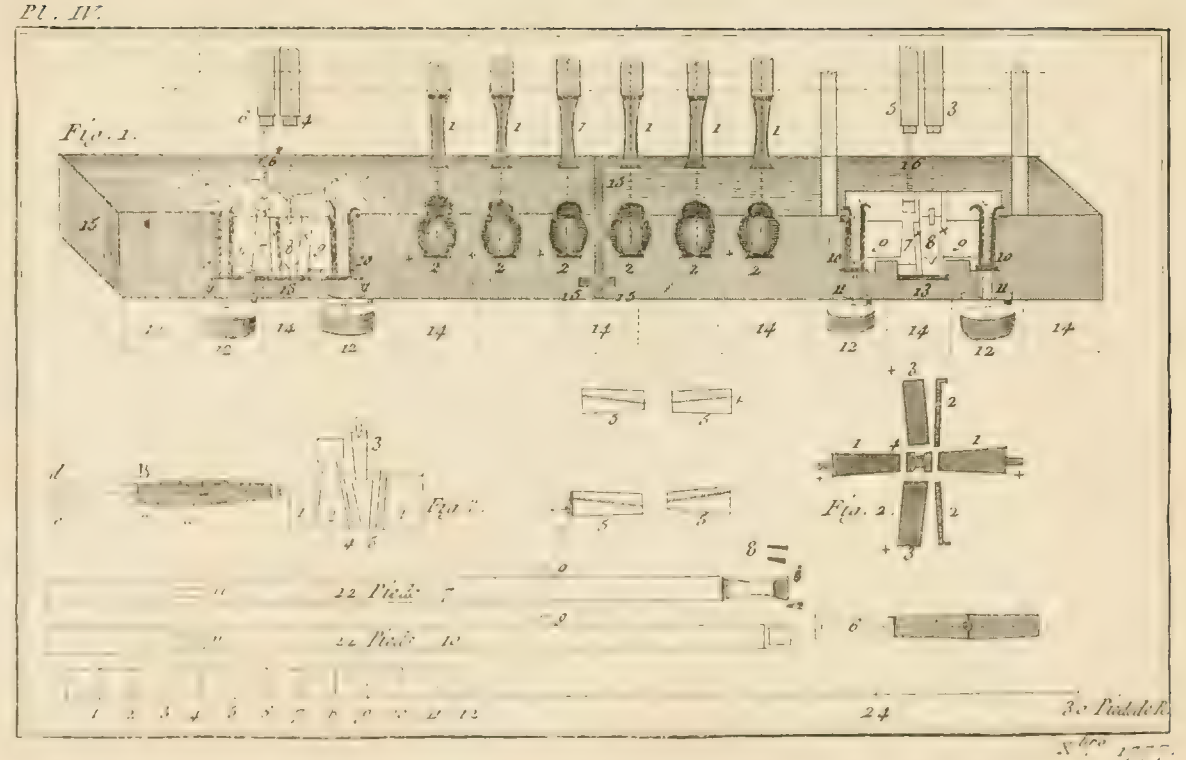


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fourneau du 1.er Battage ou Tordage
Fourneau du 2.e Tordage



Pl. IV.




NATURAL HISTORY